



كلية الطب والصيدلة

+٥٥٤٧٥١+ | +٥١٤٢٢٤+ ٨ +٥٥٥٥٠+

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

INTERET DE LA COUVERTURE DES PERTES DE SUBSTANCE DANS LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES OUVERTES DE LA JAMBE

MEMOIRE PRESENTEE PAR :

Docteur Essekkal Mohamed

Né le 24/11/1986 à Taza

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE

OPTION : Traumatologie – Orthopédie

Sous la direction de:

Professeur Fawzi Boutayeb

Session Mai 2018

Remerciements

A mon maître

Monsieur le Professeur FAWZI BOUTAYEB

*Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction,
et nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui
nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et*

bienveillance.

*Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos
qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de
droiture dans l'exercice de la profession.*

*Veillez, cher Maître, trouvé dans ce modeste travail
l'expression de ma haute considération, de ma sincère
reconnaissance et de mon profond respect.*

À mon maître

Monsieur le professeur EL MRINI ABDELMAJID

Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux exemplaires.

Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère et profonde gratitude.

À tous nos enseignants :

Pour tous nos enseignants à qui nous devons beaucoup et qui continueront certainement à illuminer notre chemin, nous espérons être à la hauteur de la confiance qu'ils ont bien voulu placer en nous ; C'est ainsi que je vous invite aimablement à travers la lecture de mon épreuve de titre à

suivre les différents

objectifs fixés et les moyens investis pour les concrétiser.

Et c'est pourquoi nous vous resterons, chers maîtres, à jamais reconnaissants, sincèrement respectueux et toujours

dévoués.

PLAN

INTRODUCTION.....	9
Chapitre 1 :.....	12
Rappel et Définitions	12
I. La greffe cutanée.....	13
1. Classifications	13
2. Principes communs :.....	14
II. Les lambeaux	15
1. Anatomie descriptive du lambeau	15
2. Mode migratoire	18
3. Sens du flux artériel	18
4. Classification des lambeaux	18
4.1. Les lambeaux cutanés au hasard.....	18
4.2. Les lambeaux cutanés "axiaux", ou "à réseau vasculaire"	19
4.3. Lambeaux musculo-cutanés	20
4.4. Les lambeaux fascio-cutanées	22
4.5. Les lambeaux libres.....	23
4.6. Les lambeaux hétéro-jambier ou cross-leg	23
Chapitre 2: Matériels et Méthodes	25
I. Matériels d'étude.....	26
II. Méthodes d'étude.....	27
1. Fiche d'exploitation	28
2. Classifications	35
2.1. La classification de CAUCHOIX et DUPARC	35
2.2. La classification de GUSTILLO et ANDERSON	35
2.3. Classification de l'AO	36

III. Objectifs de l'étude	38
Chapitre 3 : Résultats	39
I. Données épidémiologiques	40
1. Répartition selon l'âge	40
Diagramme 1 : Répartition des cas selon l'âge.....	40
2. Répartition selon le sexe	41
3. Répartition selon les tares et habitudes toxique.	42
3.1. Tares	42
3.2. Habitudes toxiques	42
4. Répartition selon le côté atteint	43
5. Répartition selon l'étiologie	44
II. Bilan lésionnel clinique	45
1. l'ouverture cutanée.....	46
1.1. Répartition selon le Siège de l'ouverture cutanée	46
1.2. Répartition selon les dimensions du défaut.....	47
1.3. Répartition selon le type d'ouverture cutanée	48
III. Bilan lésionnel radiologique	50
1. Lésions osseuses	50
2.1. Répartition selon le siège de la fracture	50
2.2. Répartition selon le type du trait de fracture	51
2.3. Répartition selon le déplacement de la fracture	52
2. Lésions associées :	54
2.1. Ostéoarticulaires :.....	54
2.2. Vasculo- nerveuses	54
2.3. Autres	56
IV. Prise en charge thérapeutique	57

1. Soins sur les lieux de l'accident	57
Fig 15: Soins et transport médicalisé	57
2. Soins à l'hôpital :	57
2.1. Traitement médical	58
2.2. Traitement chirurgical :	58
V. Soins et surveillance post opératoire.	75
1. Durée hospitalisation	75
2. Soins et surveillance post op de la fixation osseuse	75
3. Soins et surveillance après couverture cutanée	76
3.1. Greffe cutanée	76
3.2. Lambeaux	77
VI. Evolution et complications	79
1. Résultats globaux	79
2. Complications	81
2.1. Liées à la fracture	81
2.2. Liées à la couverture cutanée	81
Chapitre 4: Discussion	82
I. Données épidémiologiques	83
1. Répartition selon l'âge	83
2. Répartition selon le sexe	85
3. Répartition selon les tares et les habitudes toxiques:	86
4. Répartition selon l'étiologie	88
II. Bilan lésionnel clinique	90
1. L'ouverture cutanée	90
1.1. Topographie des pertes de substances :	90
1.2. La taille du défaut	91
1.3. Le type d'ouverture cutanée	92

III. Bilan lésionnel radiologique	94
1. Lésions osseuses	94
1.1. Selon le siège de la fracture.	94
1.2. Le trait de fracture	94
2. Lésions associées :	95
IV. Prise en charge thérapeutique.....	97
1. Traitement médical.....	97
1.1. Antibiothérapie.....	97
1.2. Anti- inflammatoires non stéroïdiens et antalgiques.....	99
1.3. Anticoagulants.....	99
2. Traitement chirurgical :.....	100
2.1. Parage chirurgicale	100
2.2. Fixation osseuse :.....	101
2.3. La couverture cutanée.....	104
V. Surveillance et soins postopératoire	108
VI. Evolution et complications	109
VII. Autres alternatifs.....	122
1. Place de l'Intégra (66, 67, 68,69)	122
2. lambeau hétéro jambier ou CROSS-LEG.....	128
CONCLUSION	129
ICONOGRAPHIE	132
RESUMES	137
BIBLIOGRAPHIE	144

INTRODUCTION

Une fracture ouverte de jambe témoigne d'un traumatisme brutal, responsable de lésions souvent pluritissulaires qui peuvent grever la fonction du membre. Elles sont les plus fréquentes des fractures ouvertes des os longs, et posent un problème de santé publique car il touche essentiellement la population active.

Quel que soit le stade d'ouverture, elle reste une urgence chirurgicale, exigeant une équipe entraînée.

Plutôt que de « fracture ouverte de jambe », le terme de « traumatisme ouvert de jambe » prendrait mieux en compte l'aspect potentiellement pluritissulaire de telles lésions, sans fixer le chirurgien sur le seul élément radio visible, l'os, et reléguer en arrière-plan la prise en charge cutanée.

Les lésions dépassant le cadre strict du plan osseux peuvent intéresser à divers degrés toutes les structures : peau, fascia, muscles voire les éléments vasculo-nerveux; et c'est elles qui feront alors le pronostic de la fracture ouverte permettant ainsi une consolidation dans les normes. L'objectif du traitement est double :

- ❖ assurer une ostéosynthèse stable de la fracture
- ❖ la couverture de la fracture, dans un délai court.

La couverture des pertes de substance de la jambe a tiré considérablement bénéfice du développement des techniques de couverture et du prélèvement des lambeaux. Elle a donc connu un essor important durant ces deux dernières décennies.

Ainsi, le pronostic de ces fractures ouvertes s'est complètement transformé en limitant les amputations et l'effroyable mortalité due aux diverses formes d'infection.

Une "greffe" est un fragment de tissu qui est complètement séparé de son site donneur pour être fixé sur un site receveur destiné à le revasculariser spontanément. Contrairement au lambeau qui contient sa propre vascularisation, une greffe ne "prend", ne survit, que si elle est revascularisée par les tissus où on l'a fixée.

Un " lambeau " est un fragment détaché d'un ensemble tissulaire . Il peut s'agir d'un fragment uni ou pluritissulaire caractérisé par une autonomie sur le plan vasculaire par la présence de connexions vasculaires avec son site de prélèvement.

La prise en charge des fractures du tibia ouvertes avec la perte de la peau ainsi que la couverture des tissus mous est complexe et doit répondre à la question : « Jusqu'à quand être conservateur ? » .Elle nécessite une expertise en chirurgie orthopédique et plastique combinée et doit demeurer une préoccupation constante.

L'objectif de notre étude est de relever la particularité de la perte de substance des fractures de la jambe, tout en soulignant la difficulté de la couverture et de la gestion thérapeutique, et ce à travers une étude rétrospective étalée sur une durée de 7 ans et menée au niveau du centre hospitalier universitaire Hassan 2 de FES, au service de chirurgie Traumatologie et orthopédique B3.

Chapitre 1 :

Rappel et Définitions

I. La greffe cutanée. (1)

Une « greffe » est un fragment de tissu qui est complètement séparé de son site donneur pour être fixé sur un site receveur destiné à le revasculariser. les premières greffes cutanées ont été décrites par JACQUES REVERDIN, interne suisse des Hôpitaux de Paris, à l'occasion d'une communication à l'Académie Impériale de Chirurgie, rapportée le 8 décembre 1869 par GUYON, Sous le terme de greffe "épidermique", il soulevait à l'aiguille de minuscules fragments de peau qu'il sectionnait. (2,3).

THIERSCH, professeur de chirurgie à Leipzig, avait constaté le premier le phénomène de revascularisation des vaisseaux du greffon par ceux du lit receveur dès la 18ème heure. Les greffes de peau totale ont été décrites vers la même époque, en 1871 par LAWSON à Londres.

1. Classifications. (4,5)

- Les greffes cutanées sont classées suivant leur épaisseur histologique
 - les greffes de peau minces (épidermiques),

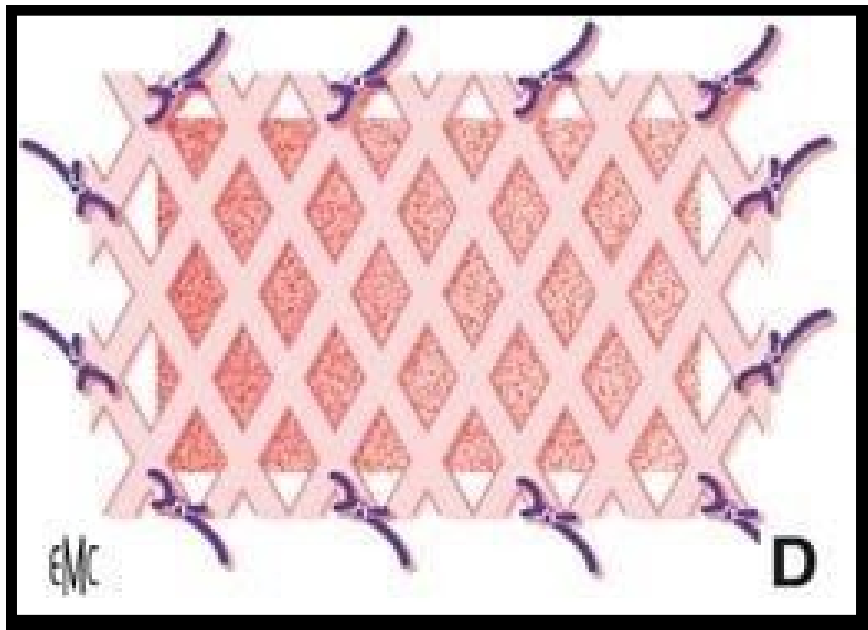


Figure 1 : Greffe en filet (mesh-graft)

- demi-épaisses (dermo-épidermiques) .
- pleine épaisseur (peau totale) .

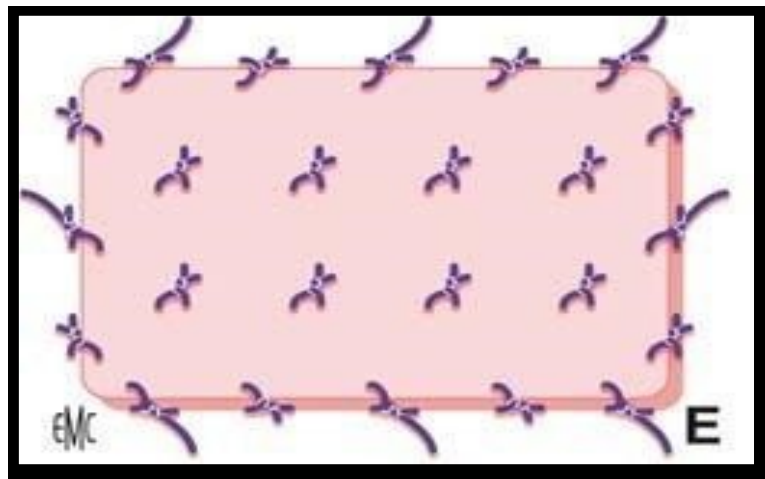


Figure 2 : Greffe de peau totale

- Selon le donneur, on distingue
 - les "autogreffes" (prélevées sur le patient lui-même),
 - les "isogreffes" (prélevées sur son jumeau homozygote),
 - les "homogreffes" (ou "allogreffes", prélevées sur un autre être humain),
 - les "hétérogreffes" (ou "xénogreffes", prélevées sur un animal).

2. Principes communs : (1)

Pour assurer la survie d'une greffe cutanée, la zone receveuse doit présenter certains caractères :

- être bien vascularisée ; toutes les zones susceptibles de bourgeonner spontanément conviennent pour recevoir une greffe cutanée, soit d'emblée, soit après bourgeonnement initial de la perte de substance ;
- ne pas être hémorragique ; pour que la greffe soit revascularisée par son sous-sol, il faut assurer une hémostase parfaite de ce dernier.
- ne pas être suintante.
- être immobilisée autant que possible.

II. Les lambeaux

Les lambeaux sont des structures tissulaires d'emblée vivantes puisque par définition, ils conservent leur vascularisation par un pédicule. Ce pédicule est gardé définitivement ou temporairement en continuité avec la zone donneuse, ou est immédiatement anastomosé sur des vaisseaux proches de la zone receveuse.

Selon la nature de la structure tissulaire transférée, on peut distinguer les lambeaux qui ne comportent pas de peau (lambeaux musculaires, aponévrotiques, épiplœiques,) et ceux qui en comportent, cutanés purs, musculo-cutanés, ou fasciocutanés).

Ces derniers sont évidemment les plus utilisés en chirurgie plastique, et ce sont eux qu'on va retenir dans ce travail. (6)

Un lambeau cutané peut être défini par trois critères classiques : l'anatomie descriptive, le mode migratoire et enfin le sens du flux artériel.

1. Anatomie descriptive du lambeau. (7)

Un lambeau est schématiquement constitué de deux parties : la « palette » cutanée ou lambeau proprement dit, et son pédicule (fig3). Pour chacune d'entre elles, il est possible de définir la structure tissulaire et la structure vasculaire qui les composent.

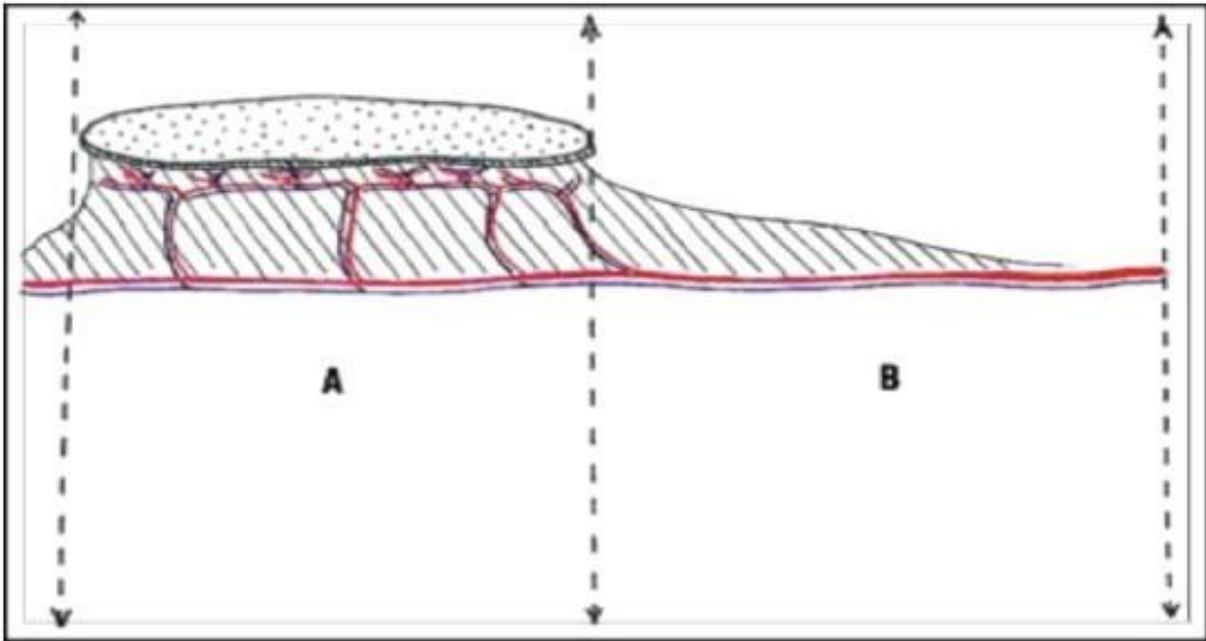


Fig.3 Un lambeau est constitué de deux parties : la « palette » cutanée ou lambeau proprement dit (A) et son pédicule (B). (2)

a. Palette cutanée

Il est habituel et commode de dénommer un lambeau selon le tissu qui le constitue :

- ❖ Lambeaux fascio-cutanés
- ❖ Lambeaux adipo-fasciaux
- ❖ Lambeaux musculo-cutanés

b. Pédicule

Le pédicule peut être constitué de tout ou partie de la structure tissulaire composant la palette cutanée. On distingue ainsi deux types de lambeaux :

- Les lambeaux dits péninsulaires, composés de l'ensemble des tissus composant la palette cutanée. Ici, il n'y a pas de dissection du pédicule vasculaire.
- Les lambeaux insulaires, dits en îlot, sont constitués d'une partie seulement des tissus composant la palette cutanée.

- Constitution vasculaire du pédicule : Le pédicule d'un lambeau représente ses attaches nourricières, c'est-à-dire son apport artériel et son drainage veineux, superposables ou séparés.

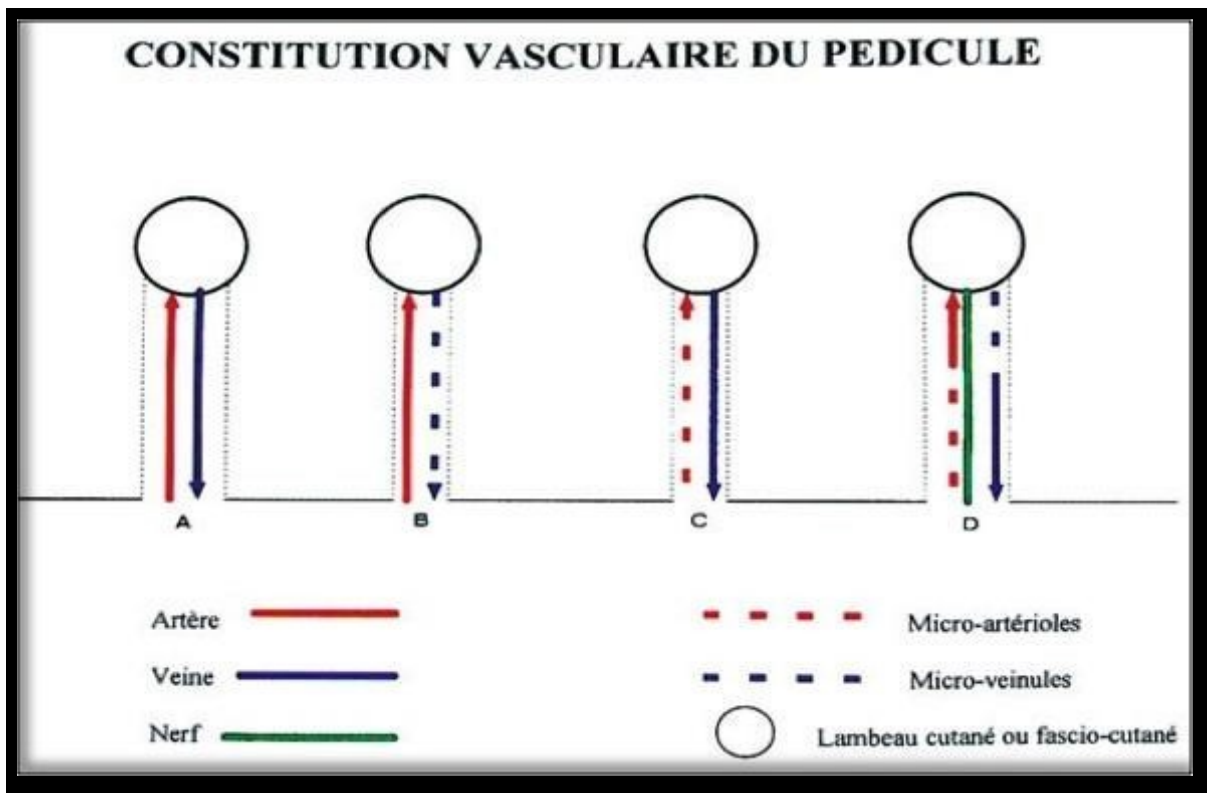


Fig4. Schéma illustrant la structure vasculaire du pédicule.

- A. Pédicule artério-veineux bien individualisable.
- B. Pédicule avec axe artériel dominant.
- C. Pédicule avec axe veineux dominant.
- D. Pédicule neuro-vasculaire.

2. Mode migratoire :

Il s'agit de la façon dont le lambeau atteint la perte de substance à couvrir.

Nous pouvons définir des lambeaux « sans charnière » et les « à charnière » :

- ✓ sans charnière, il s'agit des lambeaux libres, micro anastomosés.
- ✓ avec une charnière, il s'agit des lambeaux pédiculés, qui peuvent être péninsulaires ou en îlot.

Cette charnière peut être proximale (lambeau à pédicule proximal), distale (lambeau à pédicule distal), transversale ou oblique.

3. Sens du flux artériel :

On définit les lambeaux à flux artériel antérograde ou direct, par opposition aux lambeaux à flux artériel rétrograde bénéficiant de l'apport vasculaire des cercles anastomotiques péri-articulaires le plus souvent.

4. Classification des lambeaux (8)

4.1. Les lambeaux cutanés au hasard.

Classiquement, un lambeau cutané rectangulaire taillé au hasard est viable lorsque sa longueur ne dépasse pas une fois et demie sa base. La vascularisation d'un tel lambeau est assurée par les plexus vasculaires dermiques et sous dermiques.

Selon la façon dont on les mobilise, on distingue 3 types de lambeaux cutanés: d'avancement, de rotation, et de transposition.

- Un lambeau d'avancement : est schématiquement un rectangle dont le petit côté coïncide avec le grand côté d'une zone receveuse de forme également rectangulaire. L'avancement du lambeau sur sa zone receveuse n'est lié qu'à l'élasticité cutanée et à la longueur du lambeau. (6)

- Un lambeau de rotation : est schématiquement un arc de cercle taillé dans le prolongement de la base d'une zone receveuse de forme triangulaire. Comme précédemment, la rotation du lambeau sur sa zone receveuse se fait grâce à l'élasticité cutanée.
- Un lambeau de transposition : enjambe une zone non décollée, ou îlot d'arrêt, pour couvrir sa zone receveuse. Lorsqu'il est adjacent à la zone receveuse, c'est un lambeau de translation, sans enjambement. Dans les deux cas, la mobilisation du lambeau se fait grâce à une torsion de son pédicule, et le lambeau peut être mis en place sans aucune tension. La zone donneuse est, selon les cas, suturée directement ou en V-Y, greffée, ou comblée par un autre lambeau.

Les lambeaux cutanés au hasard au hasard n'ont plus actuellement d'indication au niveau de la jambe .Ils ont été remplacés par les lambeaux fascio R cutanés.

4.2. Les lambeaux cutanés "axiaux", ou "à réseau vasculaire"

Ils contiennent par définition un système artério-veineux anatomique qui les perfuse de façon fiable malgré un rapport longueur/largeur supérieur à 1,5. Ces lambeaux peuvent être à pédicule temporaire ou permanent.

Pour les lambeaux à pédicule transitoire la palette cutanée établit des connexions vasculaires derme à derme avec les berges de la perte de substance à travers les sutures.

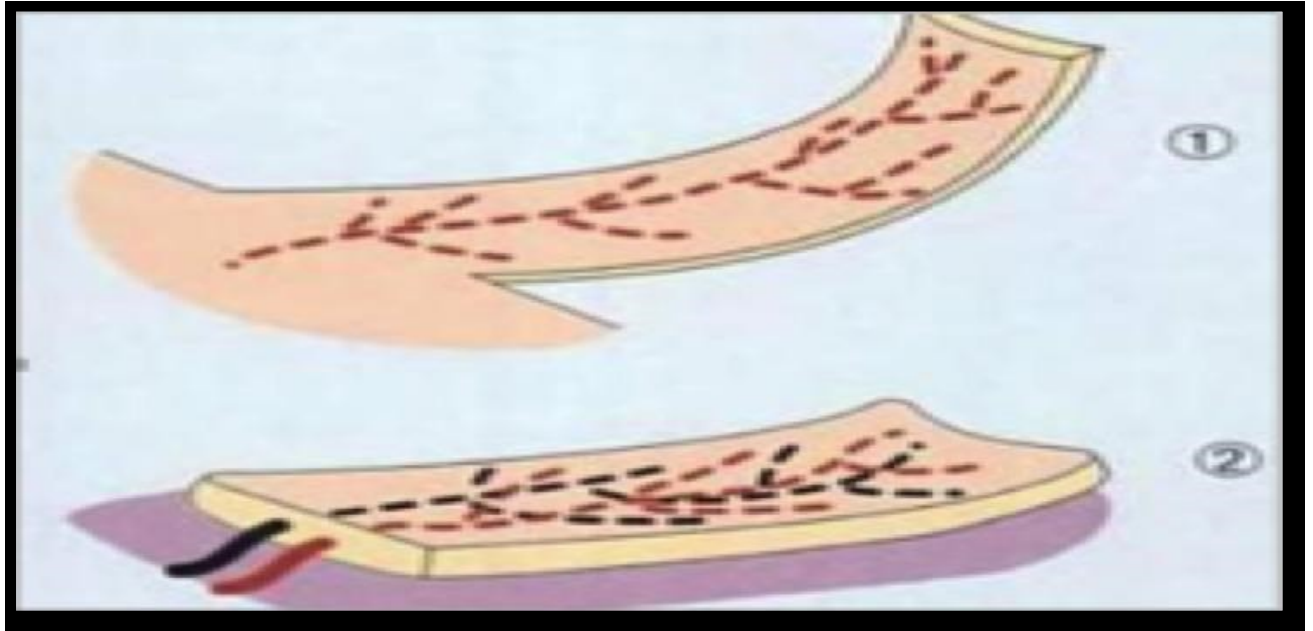


Figure 5 : Lambeaux cutanés axiaux

1-Lambeau cutané-axial

2-Lambeau en ilot vasculaire

4.3. Lambeaux musculo-cutanés

Le muscle, qui conserve ou non ses insertions, vascularise par ses perforantes une palette cutanée qui le recouvre plus ou moins.

Les pédicules vasculaires musculaires sont toujours plus longs et plus gros que les pédicules cutanés, et les réseaux vasculaires anastomotiques sont toujours très développés dans les muscles. C'est ce qui explique que les lambeaux musculocutanés peuvent avoir des palettes cutanées plus grandes et plus longues que les lambeaux cutanés axiaux.

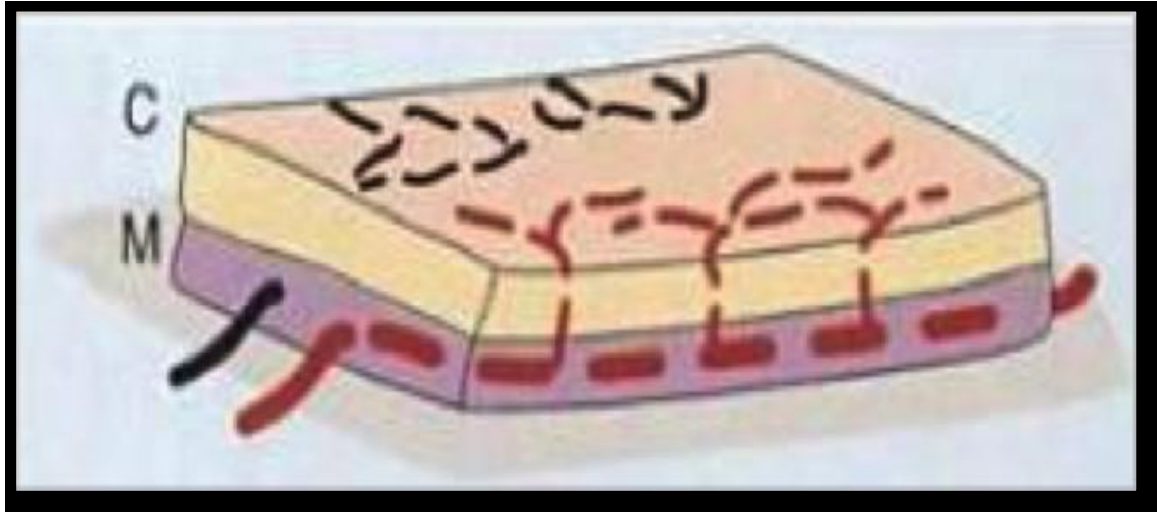


Fig.6 : Lambeau musculo-cutané en ilot.

C.Palette cutanée. M :Muscle.

MATHES et NAHAI distinguent la vascularisation des muscles en 5 types. (9)

- type I : un pédicule vasculaire (jumeaux, tenseur du fascia lata)
- type II : un pédicule dominant, et des pédicules accessoires incapables de vasculariser la totalité du muscle (droit interne, biceps crural, trapèze, soléaire)
- type III : deux pédicules dominants (grand fessier, grand droit)
- -type IV : pédicules segmentaires multiples (couturier, jambier antérieur)
- type V : un pédicule dominant, et des pédicules segmentaires accessoires capables de vasculariser tout le muscle (grand dorsal, grand pectoral).

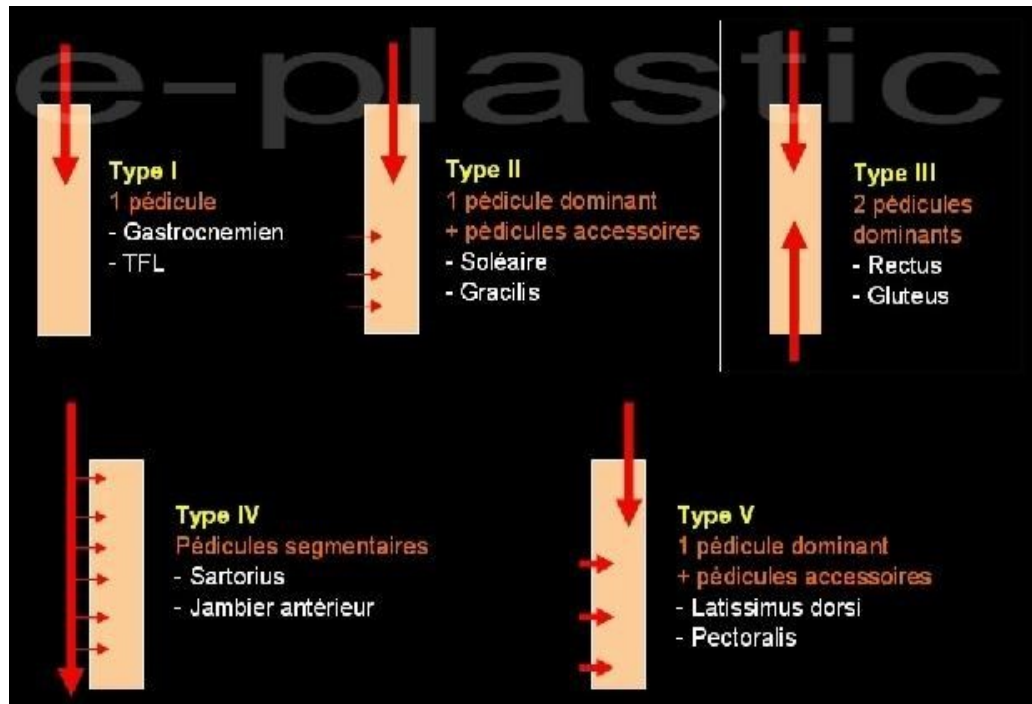


Figure 7 : Classification des muscles de la jambe selon Mathes et Nahai .

4.4. Les lambeaux fascio-cutanées : (10)

Ils ont été décrits dans les années 1980 au niveau de la jambe.

Les lambeaux fascio –cutanés emportent l'aponévrose et respectent ainsi les réseaux vasculaires anastomotiques longitudinaux: situés à la face profonde et superficielle de l'aponévrose.

L'utilisation de ces lambeaux est particulièrement intéressante au niveau de la jambe.

Ils peuvent être prélevés à pédicules proximaux ou à pédicules distaux.

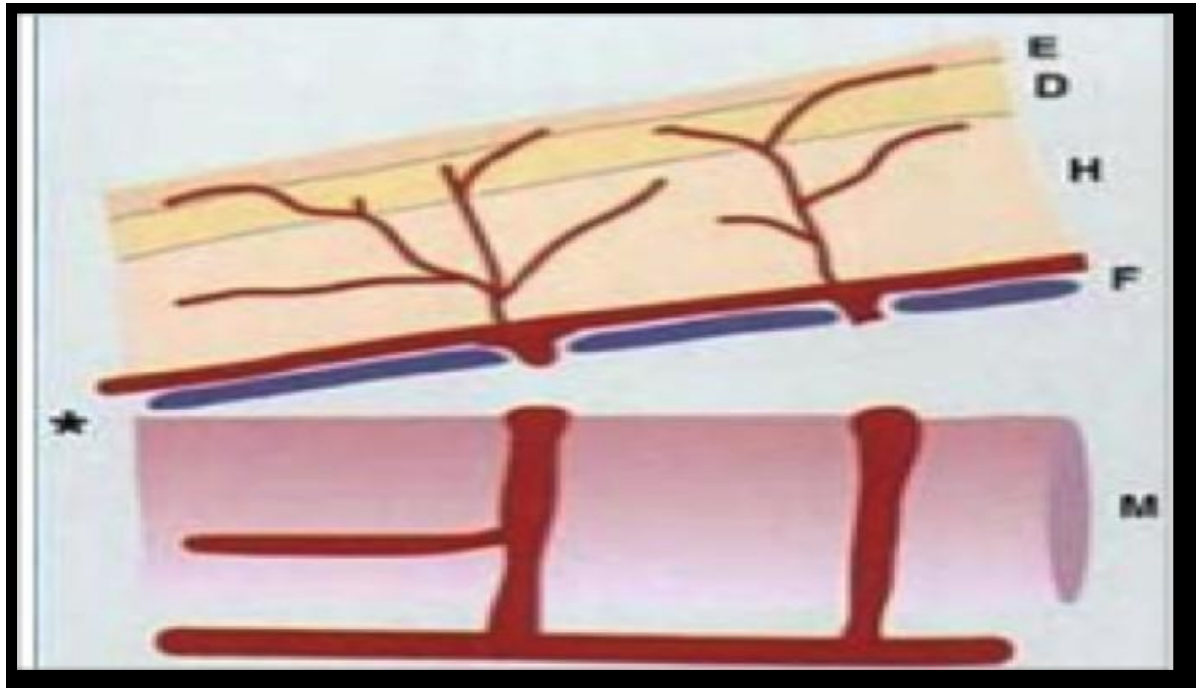


Figure 8 : Lambeau fascio-Cutané (11)

C.Derme .E. Epiderme.F. Fascia. .Hypoderme .M .Muscle.

4.5. Les lambeaux libres.

Le principe de ces lambeaux est basé sur la revascularisation par anastomose vasculaire d'un muscle ou d'une partie de muscle à distance de son site de prélèvement .les principaux muscles utilisés le grand dorsal, droit de l'abdomen et le muscle gracile.....

4.6. Les lambeaux hétéro-jambier ou cross-leg

Ils reposent sur l'utilisation du tissu sain du membre opposé en maintenant leur vascularisation en place.

Classification des lambeaux :

Selon la composition tissulaire.

On peut distinguer les lambeaux qui ne comportent pas de peau : lambeau musculaire, lambeau aponévrotique, épiploïque, intestinaux etc... et ceux qui en comportent. Ces derniers sont les plus nombreux et les plus utilisés en chirurgie plastique.

Selon leur vascularisation.

Lambeau cutané au hasard

Lambeau cutané axé

Lambeau fascio-cutané

Lambeau musculo-cutané

Lambeau ostéo-myocutané

Lambeau ostéo-septo-cutané.

Selon leur localisation.

Lambeaux locaux

Lambeaux régionaux

Lambeaux à distance : lambeaux tubulés et lambeaux libres.

Figure 9 : Classification des lambeaux.

Chapitre 2: Matériels et **Méthodes**

I. Matériels d'étude:

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur l'analyse des dossiers des cas de fractures ouvertes de la jambe traités avec geste de couverture et suivis au sein du service de chirurgie traumatologie et orthopédique 1 CHU HASSAN II de FES.

Notre étude est portée sur 27 malades, étalée sur une durée de 7 ans entre janvier 2010 et janvier 2017.

Critères d'inclusion :

Les sujettes adultes victimes d'une fracture ouverte de la jambe, ayant bénéficiés dans leur pec d'un geste de couverture cutanée et suivis à la consultation par un examen clinique et radiologique.

Critères d'exclusion :

- Les fractures ouvertes de la jambe chez les sujets moins de 15 ans.
- Les fractures fermées de la jambe.
- Les fractures ouvertes de la jambe traitées sans geste de couverture.
- Les malades sortant contre avis médical , et les dossiers non exploitables ont été exclus de l'étude.

II. Méthodes d'étude

Pour la réalisation de ce travail, nous avons établi une fiche d'exploitation qui a regroupé les éléments suivants :

1. Epidémiologie
2. Clinique
3. Radiologie
4. Thérapeutique
5. Evolution et résultats
6. Complications.

1. Fiche d'exploitation

Généralités

- Nom : Prénom:.....
- N° de dossier : IP :
- Age :
- Sexe : M F
- Tares:

1. Personnels :

- ❖ Médicaux :
- ❖ Chirurgicaux :

2. Familiaux :

- Profession :

Traumatisme

- Membre atteint : Droit gauche

❖ Circonstances :

–AVP : –Arme a feu : –Chute : –Agression : –Accident de sport :
–Accident Domestique :

❖ Délai :

Heure d'accident : Heure d'arrivée : délai :

❖ Mécanisme du traumatisme

–Direct : – indirect : –indéterminé :

❖ Mécanisme d'ouverture cutanée :

–De dedans en dehors : –De dehors en dedans :

Diagnostic

1. signes cliniques :

- Attitude du traumatisé du MI :
- Déformation :
- douleur :
- Œdème :
- ecchymose : -points douloureux : -Impotence fonctionnel :

2. Bilan lésionnel clinique :

a. Lésions cutanées initiales :

Dermabrasion : Plaie linéaire : Plaie contuse : Décollement
aponévro-cutané : Perte de substance :

b. Siège des lésions des Parties molles :

Antéro-interne : antéro-externe : postérieur :

c. Classification de Cauchoix et Duparc:

Stade I : Stade II : Stade III a : Stade III b : Stade IV :

d. Classification de Gustilo et Anderson:

Stade I : Stade II : Stade III a : Stade III b : Stade III C :

e. Lésions associées :

→ Locales :

- vasculaire :
- nerveuse :
- Musculo-tendineux :

→ A distance : Non : oui :

3. Bilan lésionnel radiologique :

3.1. Radio standard : face profil

A. Os fracturé : Tibia Fibula

B. siège : 1 / 3 supérieur 1 / 3 Moyen 1 / 3 Inferieur

C. trait :

✓ simple : Transversale Oblique Spiroïdal

✓ double : en ail de papillon double étage

✓ Comminutive :

D. Déplacement :

a : Non déplacée : b : Angulation : c : Translation : d:Chevauchement :

E. Classification AO :

3.2. TDM :

3.3. Angioscanner :

Prise en charge Thérapeutique :

➤ Sur les lieux de de l'accident :

- Stabilisation du polytraumatisme :

- Moyen d hémostase : Non OUI :

- garrot : pansement compressif

- Soins locaux : Non OUI :

Immobilisation : Non OUI :

➤ En milieu hospitalier :

1. Pec médicale :

a. L'antibiothérapie :

1^{er} ATB :

2^{eme} ATB :

Durée :

Durée :

b. Prévention antitétanique :

Non

OUI :

c. Anti-inflammatoires non stéroïdiens et antalgiques :

d. Anticoagulants :

2. Pec Orthopédique :

3. chirurgicale :

3.1. PEC de l'ouverture cutanée et des parties molles initiale :

• Lavage :

- Délai entre accident et 1^{er} lavage (en heures) :.....

- Corps étranger :

Non

OUI :

• Parage : Délai entre accident et 1^{er} parage (en heures)

Excision :

peau

aponévrose

muscle

os

• fermeture cutanée :

A. Primaire :

Différée :

B. suture :

sans tension

sous tension

3.2. Pec de la fracture

➤ moyen d'ostéosynthèse :

→ Ostéosynthèse externe :

Non

OUI :

type de FE

→ Ostéosynthèse interne :

Non

OUI :

2. résultats :

- [illegible]

3. complications liées à la fracture:

3.1. Précoces :

- a. Générales : Etat de choc Embolie graisseuse Crush Syndrome
- Décès

b. Des parties molles :

- Syndrome de loge :
- Ischémie : Totale Partielle

- c. Infectieuse : Infection profonde Infection superficielle

d. vasculo-nerveuse

3.2. secondaires

- Déplacement secondaire

3.3. Tardives

- retard de consolidation:
- pseudarthrose: Septique Aseptique
- cal vicieux:
- ostéite
- neuroalgodystrophie :

- douleur et troubles trophiques :
- déminéralisation :
- fracture itérative :
- raideur articulaire du genou et/ou de la cheville:\

3.4. complications des lambeaux

⇒ **Précoces :**

- Hémorragie : Non OUI :
- Hématome : Non OUI :
- Thrombose du pédicule : artérielle veineuse les deux
- Nécrose : partielle ou totale du lambeau (après 5 à 10jours)
- Douleur : OUI OU NON
- Infection : OUI OU NON
- Désunion des sutures : OUI OU NON

⇒ **Tardives :**

- ❖ Collection de lymphe : Non OUI :
- ❖ Infection : Non OUI :
- ❖ Altération de la sensibilité : Non OUI :
- ❖ Limitation fonctionnelle : Non OUI :
- ❖ Cicatrisation hypertrophique et/ou chéloïde : Non OUI :
- ❖ Réactions psychologiques.

2. Classifications

Nous avons adopté quelques classifications :

2.1. La classification de CAUCHOIX et DUPARC: (12)

- ⇒ Type I : Plaie punctiforme ou linéaire sans décollement ni contusion, suture sans tension, le pronostic rejoint celui des fractures fermées.
- ⇒ Type II : Plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou contusion cutanée ou lambeau de vitalité douteuse ou suture sous tension exposant au risque de nécrose secondaire.
- ⇒ Type III : Perte de substance cutanée en regard ou à proximité du foyer de fracture, la perte de substance peut être traumatique ou secondaire.
 - IIIA : Lésion III limitée en surface, dont la fermeture peut être assurée par des tissus sains périphériques.
 - IIIB: Perte de substance importante avec risque infectieux important sans possibilité de réparation à partir des tissus périphériques.
- ⇒ Type IV : Lésion de broiement avec ischémie distale du membre lésé.

2.2. La classification de GUSTILLO et ANDERSON: (13)

- Type I : l'ouverture cutanée est inférieure à 1cm, il s'agit le plus souvent d'une ouverture punctiforme qui se fait de dedans en dehors par le foyer de fracture. La plaie reste propre ; le risque de contamination est faible.
- Type II : l'ouverture cutanée mesure plus de 1cm. La contusion des parties molles est légère.
- Type III : il concerne les traumatismes à haute énergie. Il comprend 3 sous-groupes :
 - III A : ouverture cutanée importante mais possibilité de refermer la peau après parage.

- IIIB : perte de substance cutanée et musculaire expose l'os après parage.
- IIIC : lésion artérielle entraînant une ischémie du membre.

2.3. Classification de l'AO :

La classification internationale de l'AO code les fractures de jambe selon leur gravité. C'est la plus utilisée actuellement, en particulier pour comparer les résultats thérapeutiques. Le principe fondamental de cette classification est la division de toutes les fractures diaphysaire du tibia et péroné en trois types (A, B, C):

a. les fractures simples:

A1. Fracture simple, spiroïde:

- a. péroné intact
- b. péroné fracturé à un autre niveau.
- c. Péroné fracturé au même niveau

A2. Fracture simple, oblique supérieure ou égale 30° :

- a. péroné intact
- b. péroné fracturé à un autre niveau.
- c. Péroné fracturé au même niveau

A3. Fracture simple, transversale inférieure à 30° :

- a. Péroné intact
- b. péroné fracturé à un autre niveau.
- c. Péroné fracturé au même niveau.

b. Les Fracture pluri fragmentaires à coin:

b.1. fracture à coin de torsion entier :

- a. péroné intact
- b. péroné fracturé à un autre niveau.

c. Péroné fracturé au même niveau

b.2. Fracture à coin de flexion entier :

a. péroné intact

b. péroné fracturé à un autre niveau.

c. Péroné fracturé au même niveau

b.3 : fracture à coin fragmenté :

a. péroné intact

b. péroné fracturé à un autre niveau.

c. Péroné fracturé au même niveau

c. Les fractures complexes:

c.1. fracture complexe comminutive spiroïde:

a. A deux fragments intermédiaires

b. A trois fragments intermédiaires

c. A plus de trois fragments intermédiaires

c.2 .fracture complexe bifocale :

a. A un segment intermédiaire

b. A un segment et coin de flexion intermédiaire

c. A deux segments intermédiaires

c.3.fracture complexe comminutive, non spiroïde :

a. A deux fragments intermédiaires.

b. Avec fracas localisé.

c. Avec fracas étendu.

III. Objectifs de l'étude

Notre étude a pour objectifs:

- Décrire et analyser les différentes méthodes de couvertures.
- Eclaircir notre propre expérience et rapporter les résultats cliniques.
- Comparer nos résultats aux données de littérature en vue d'une meilleure attitude thérapeutique.

Chapitre 3 : Résultats

I. Données épidémiologiques :

1. Répartition selon l'âge :

- Dans notre étude nous nous intéressons qu'aux fractures ouvertes survenues chez les patients âgés de plus de 15 ans.
- Celles survenues chez les moins de 15 ans sont prises en charge dans un autre centre.
- Ainsi l'âge de nos malades est variable entre 17 ans et 43 ans.
- La répartition des malades par tranche d'âge est représentée par le diagramme n° 1.
- Nous constatons un pic de fréquence entre 26 et 36 ans soit 59,25% de nos malades.
- Cette constatation est justifiée par le fait que cette tranche d'âge représente la population la plus active ; donc elle est la plus exposée.

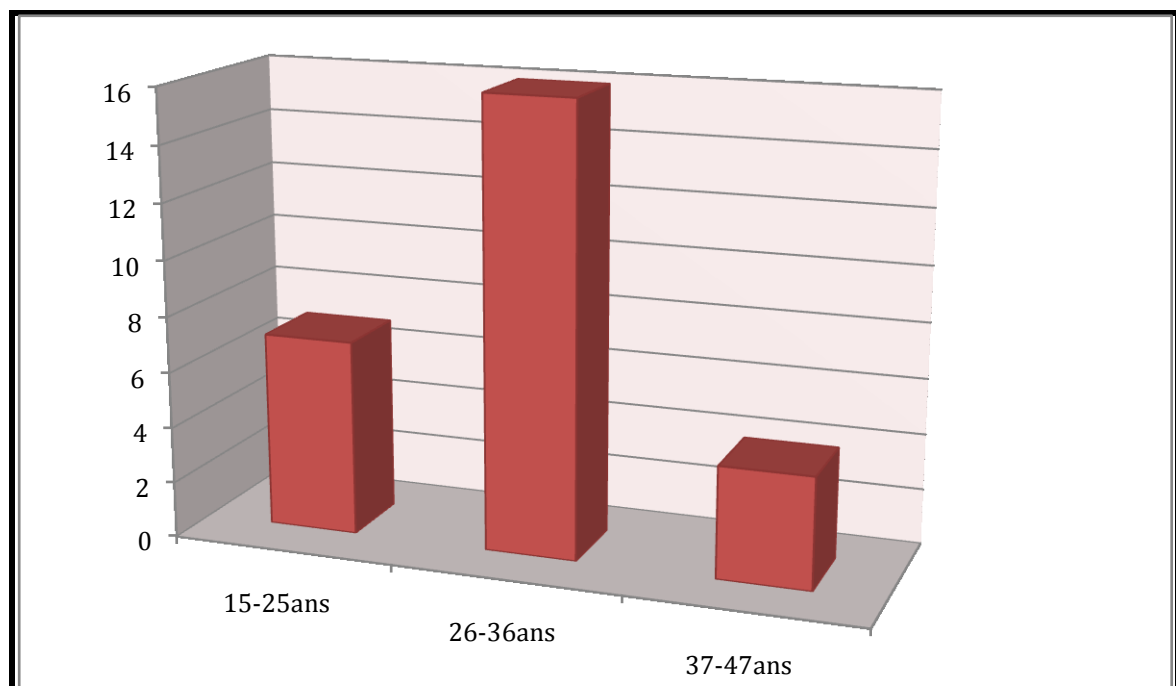


Diagramme 1 : Répartition des cas selon l'âge

2. Répartition selon le sexe :

Sur nos 27 cas :

- 24 cas étaient de sexe masculin, soit un pourcentage de 88,8 %.
- 03 cas étaient de sexe féminin, soit un pourcentage de 11,11 %.
- Le sex-ratio : 8 / 1

On note une prédominance masculine dans notre travail.

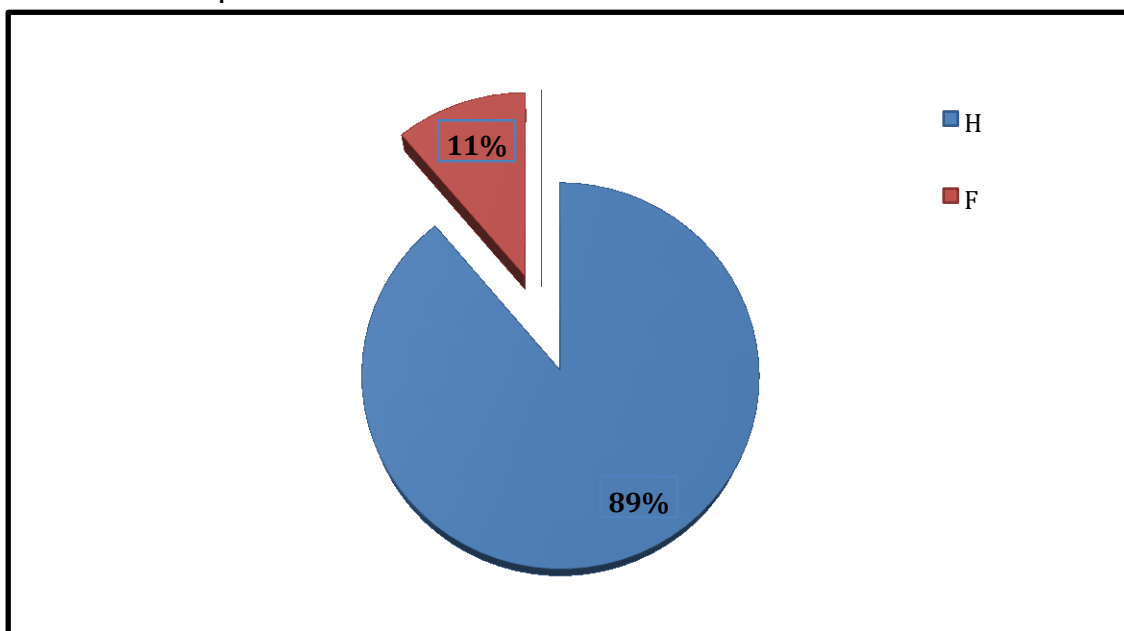


Diagramme 2 : Répartition selon le sexe

3. Répartition selon les tares et habitudes toxique.

3.1. Tares

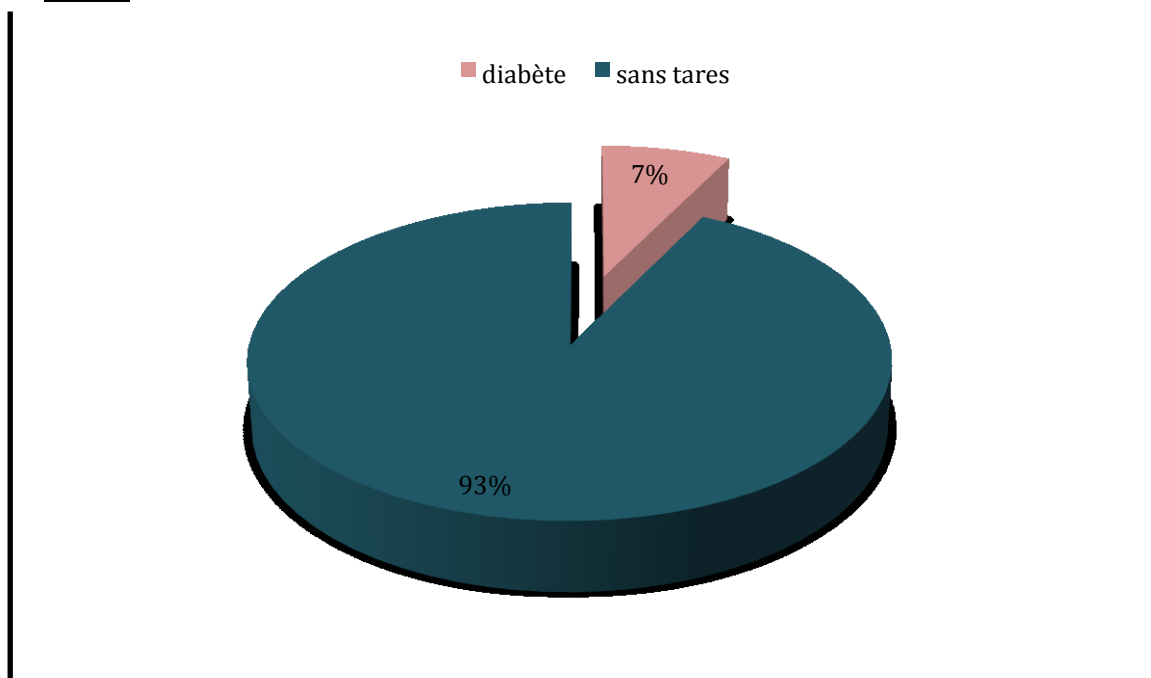


Diagramme 3 : Répartition selon les Tares.

3.2. Habitudes toxiques

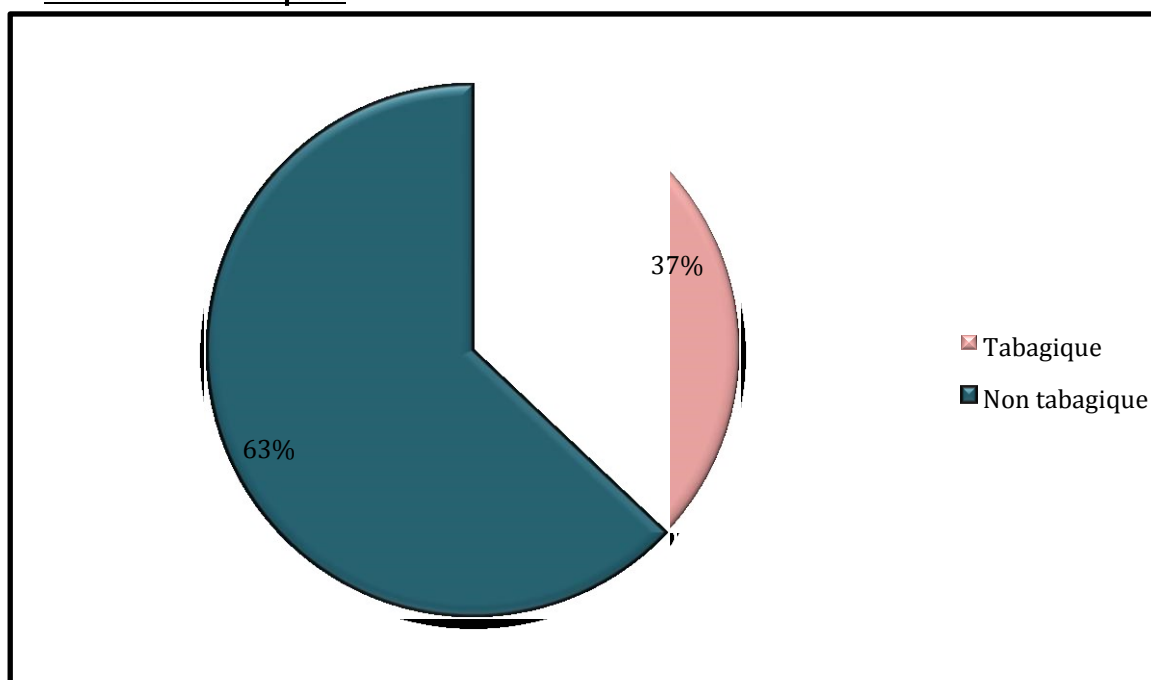


Diagramme 4 : Répartition selon les Habitudes toxiques.

4. Répartition selon le côté atteint

l'analyse du coté atteint, retrouve que dans :

- 14cas le côté gauche était atteint, soit un pourcentage de 52%.
- 13 cas le côté droit était atteint, soit un pourcentage de 48%.

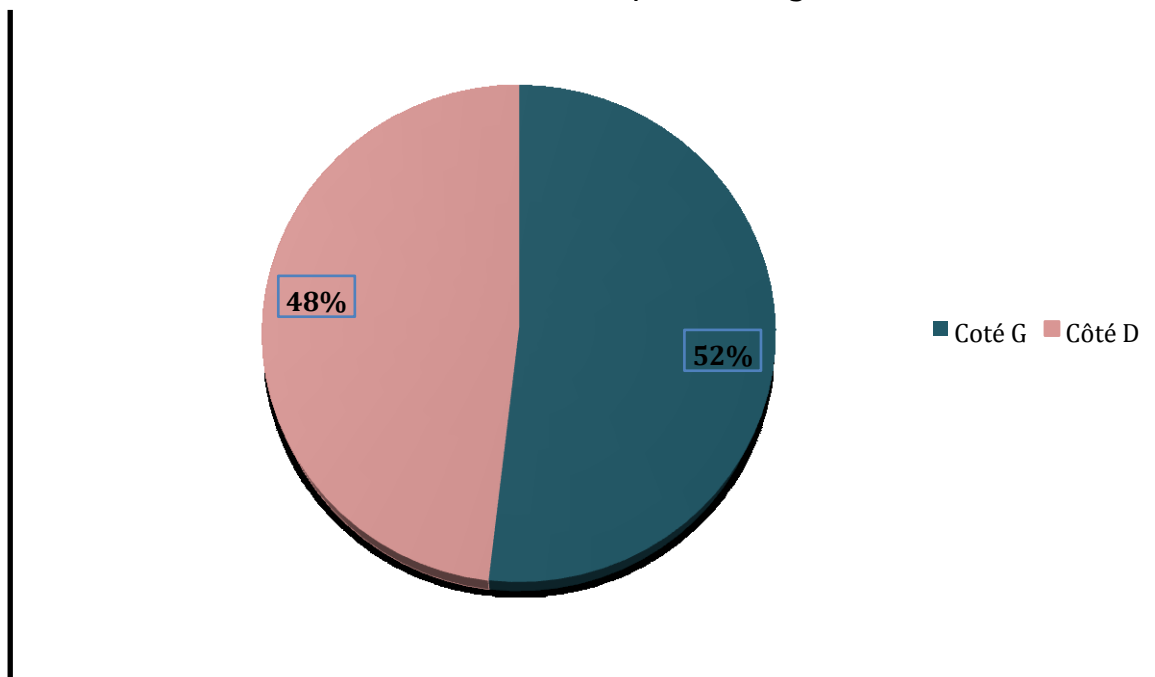


Diagramme5 : Répartition selon le côté atteint

5. Répartition selon l'étiologie

L'analyse de l'étiologie objective que les accidents de la voie publique (AVP) prédominent: retrouvée dans 22 cas, soit un pourcentage de 81,4% Cependant, d'autres étiologies sont retrouvées telles :

- Les chutes dans 04 cas, soit un pourcentage de 14,8%.
- Accident au Balistique(AB) dans 1 cas, soit un pourcentage de 3,7%.

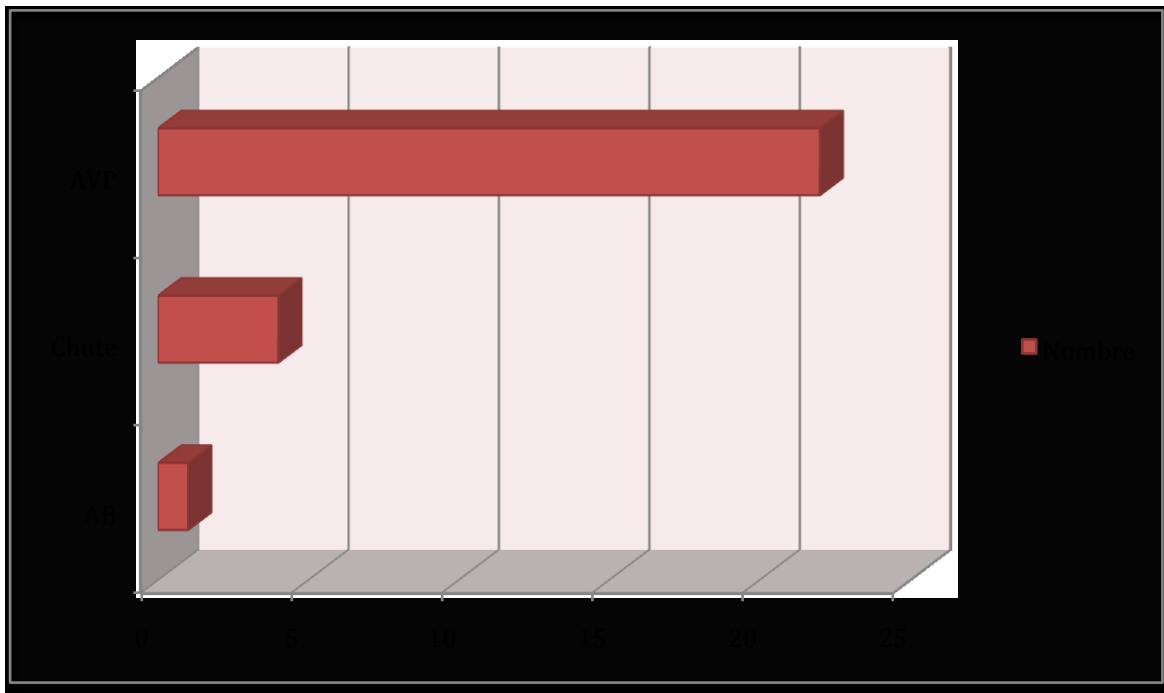


Diagramme 6: Répartition des cas selon l'étiologie.

II. Bilan lésionnel clinique :

Tous nos malades ont été admis dans le cadre des urgences, le but de l'examen initial :

- L'élimination d'une lésion majeure mettant en jeu le pronostic vital du malade.
- La réalisation d'un examen locorégional à la recherche d'une complication immédiate, telle qu'une lésion vasculaire qui est une urgence pour l'avenir vital du membre.
- La réalisation d'un examen général à la recherche d'autres lésions associées à distance, afin de dresser les priorités thérapeutiques.
- Examen d'un membre atteint :

Après avoir équilibré l'état hémodynamique et éliminé une urgence vitale, l'examen clinique et minutieux du membre traumatisé a montré chez tous nos malades :

- Une douleur violente localisée avec parfois œdème au niveau des deux segments : crural et jambier.
- Une impotence fonctionnelle absolue du membre atteint. –Une attitude vicieuse du membre avec déformation.

1. l'ouverture cutanée

Tous nos patients présentaient des fractures ouvertes de jambe.

1.1. Répartition selon le Siège de l'ouverture cutanée :

L'analyse du siège de l'ouverture cutanée retrouve :

- Une ouverture antéro-interne dans 20 cas, soit un pourcentage de 74%.
- Une ouverture antéro-externe dans 07 cas, soit un pourcentage de 26%. -

Aucun cas d'ouverture postérieure.

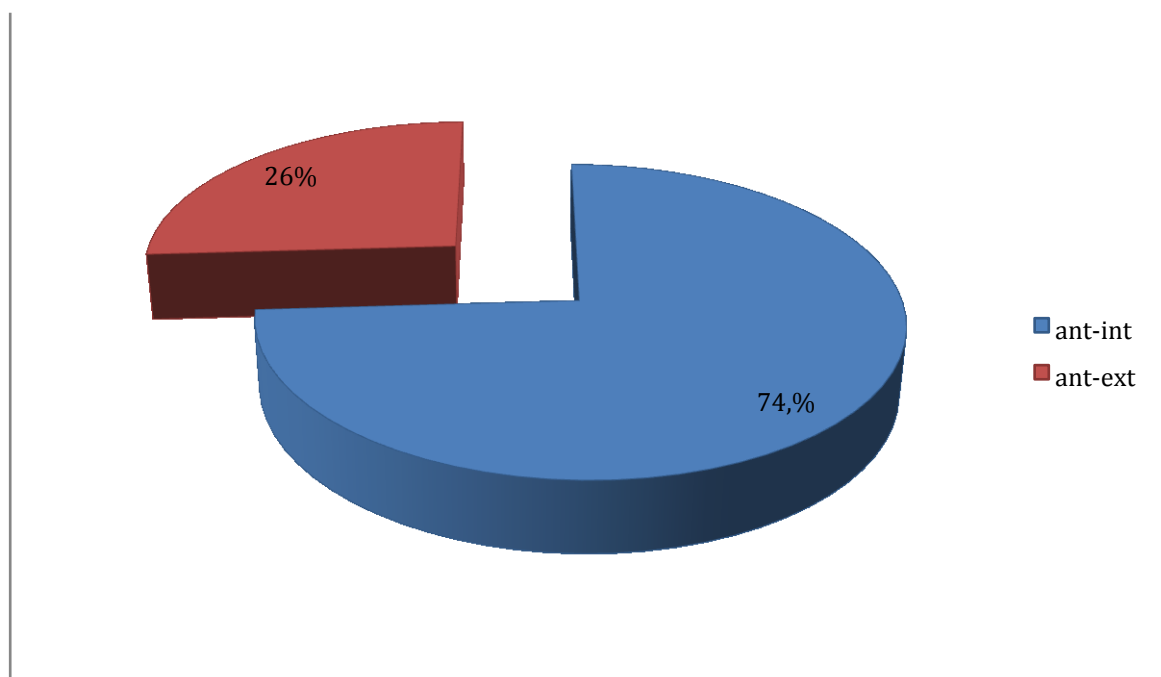


Diagramme 7 : Répartition selon le siège de l'ouverture.

1.2. Répartition selon les dimensions du défaut

La taille de la PDS dans notre série est variable avec prédominance de l'intervalle entre 60 et 90 cm² dans 55,5%.

Tableau1 : répartition des cas selon les dimensions du défaut

Dimensions	Nombre de patients	Pourcentage
Inférieur à 60 cm ²	5	18,5%
Entre 60 et 90 cm ²	15	55,5%
Supérieur à 90 cm ²	7	25,9%

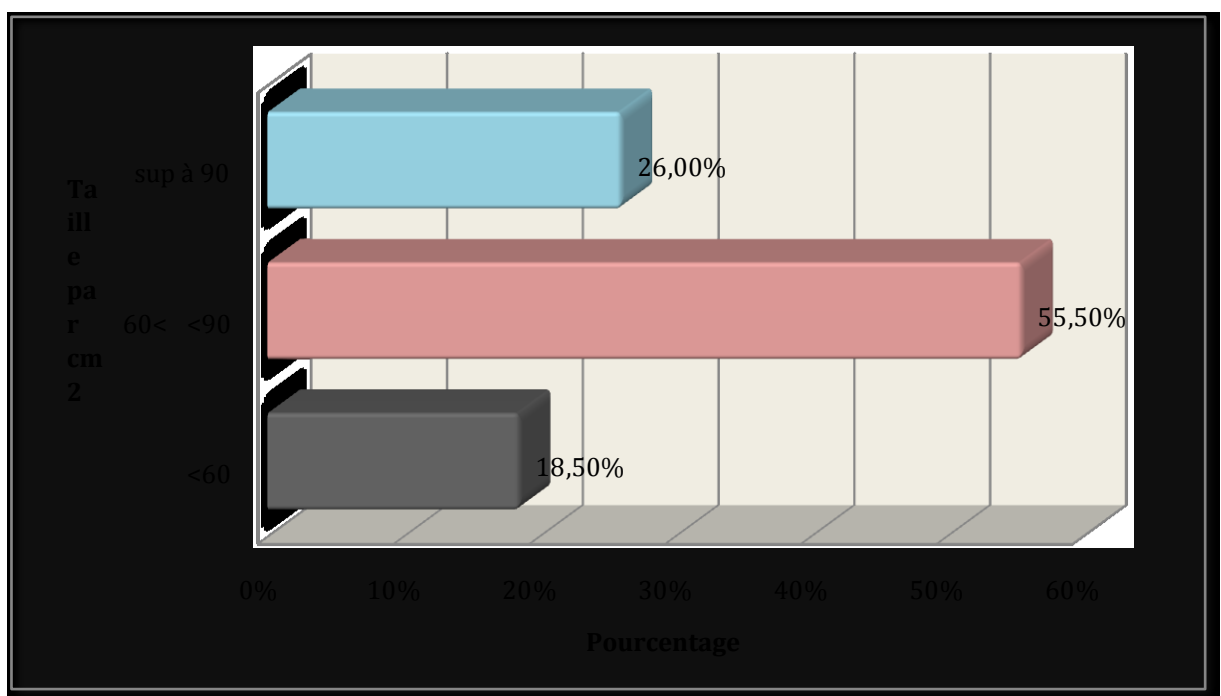


Diagramme8 : Répartition selon la taille du defect.

1.3. Répartition selon le type d'ouverture cutanée :

L'étude du type d'ouverture cutanée a fait appel à

a. La classification de CAUCHOIX et DUPARC :

- L'ouverture a été jugée de type II dans 02 cas, soit un pourcentage de 11,1%.
- L'ouverture a été jugée de type IIIa dans 09 cas, soit un pourcentage de 33,3%.
- L'ouverture a été jugée de type IIIb dans 16 cas, soit un pourcentage de 55,5%.

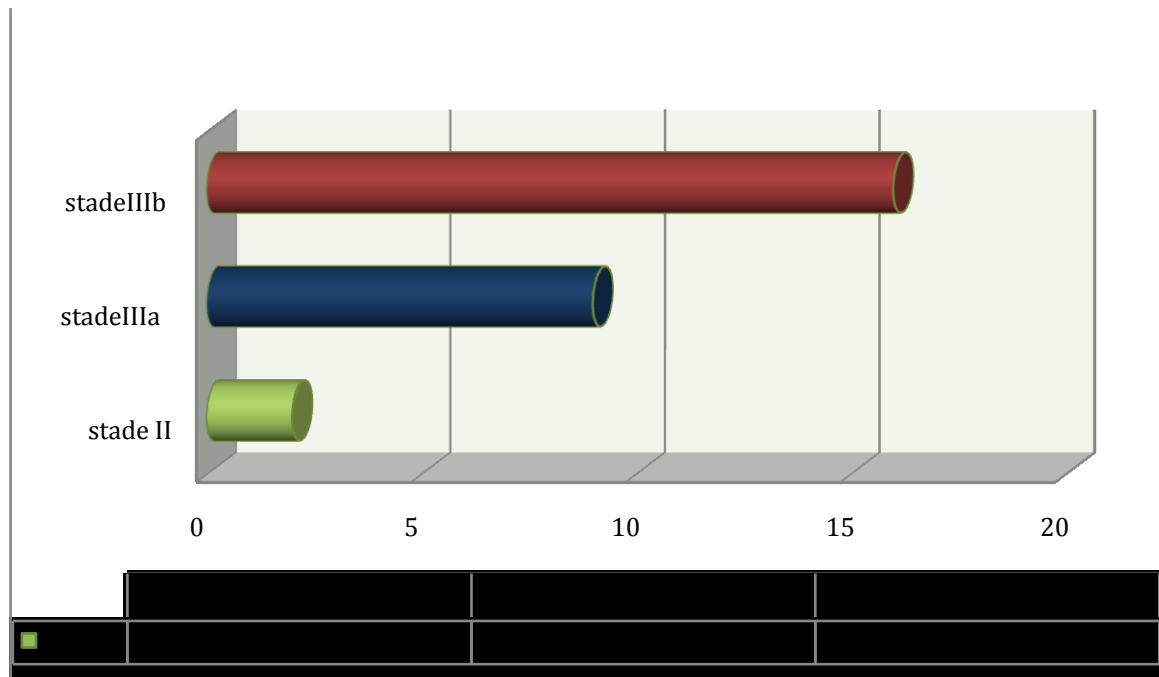


Diagramme 9 : Type d'ouverture selon CAUCHOIX et DUPARC

b. La classification de GUSTILLO et ANDERSON :

- L'ouverture a été jugée de type IIIb dans 20 cas, soit un pourcentage de 74%.
- L'ouverture a été jugée de type IIIc dans 07cas, soit un pourcentage de 26%.

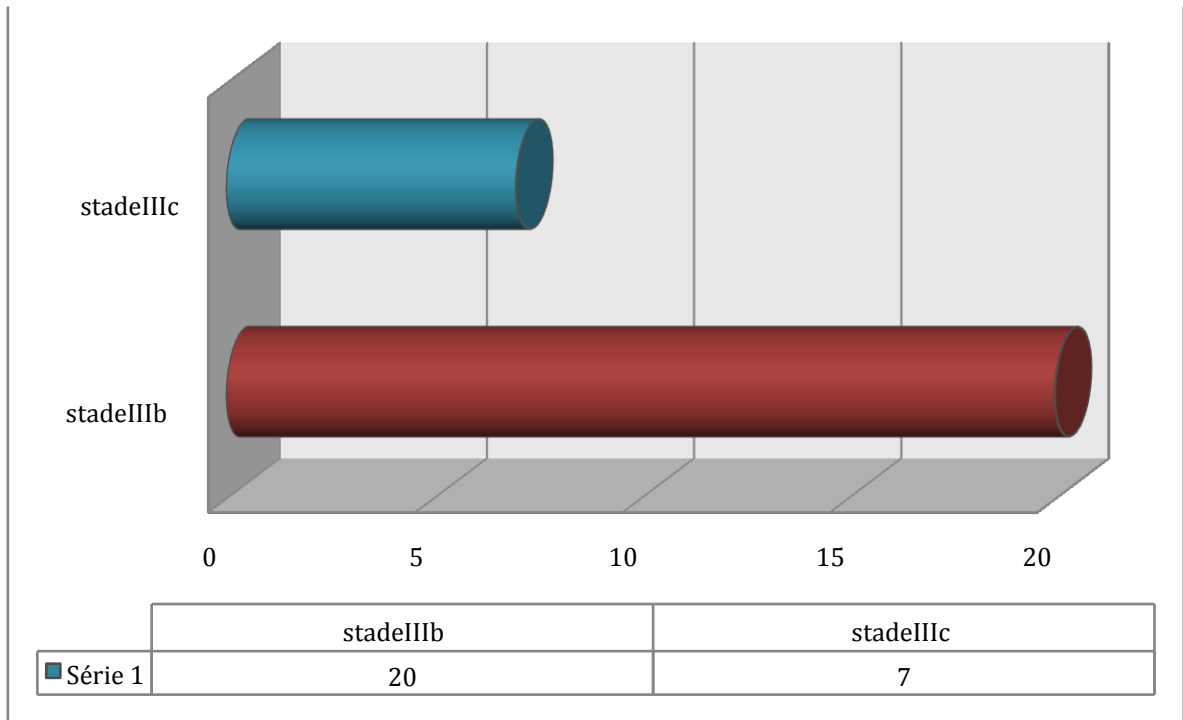


Diagramme10 : Type d'ouverture selon GUSTILLO et ANDERSON.

III. Bilan lésionnel radiologique :

Tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie de la jambe traumatisée de face et de profil prenant les articulations sus et sous-jacentes.

Les radiographies du bassin et du thorax étaient systématiques chez les traumatisés de la voie publique.

D'autres incidences radiologiques, ont été demandées en fonction des signes d'appels ou des lésions associées.

1. Lésions osseuses :

2.1. Répartition selon le siège de la fracture :

L'étude du siège de la fracture montre que dans :

- 2 cas soit un pourcentage de 7,4%, le trait siège au niveau de la jonction 1/3supérieur-1/3 moyen.
- 08cas soit un pourcentage de 29,6%, le trait siège au niveau du 1/3 moyen.
- 13 cas soit un 48,1%, le trait siège au niveau de la jonction du 1/3 moyen-1/3 inférieur.
- 4 Cas soit un pourcentage de 14,8%, le trait est bifocal.

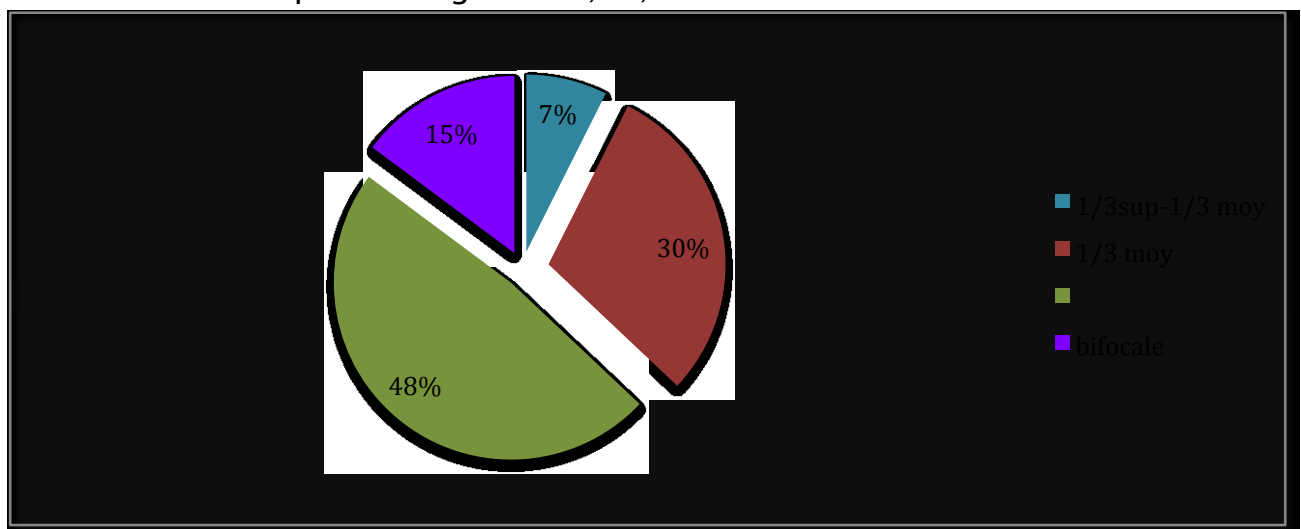


Diagramme 11 : Siège du trait de fracture

2.2. Répartition selon le type du trait de fracture :

L'étude du trait de fracture retrouve :

- Un trait comminutif dans 12cas, soit un pourcentage de 44,4%.
- Un trait spiroïde dans 05cas, soit un pourcentage de 18,5%. -Un trait à 3ème fragment dans 6cas, soit un pourcentage de 22,2%.
- Un trait bifocal dans 4 cas, soit un pourcentage de 14,8%.

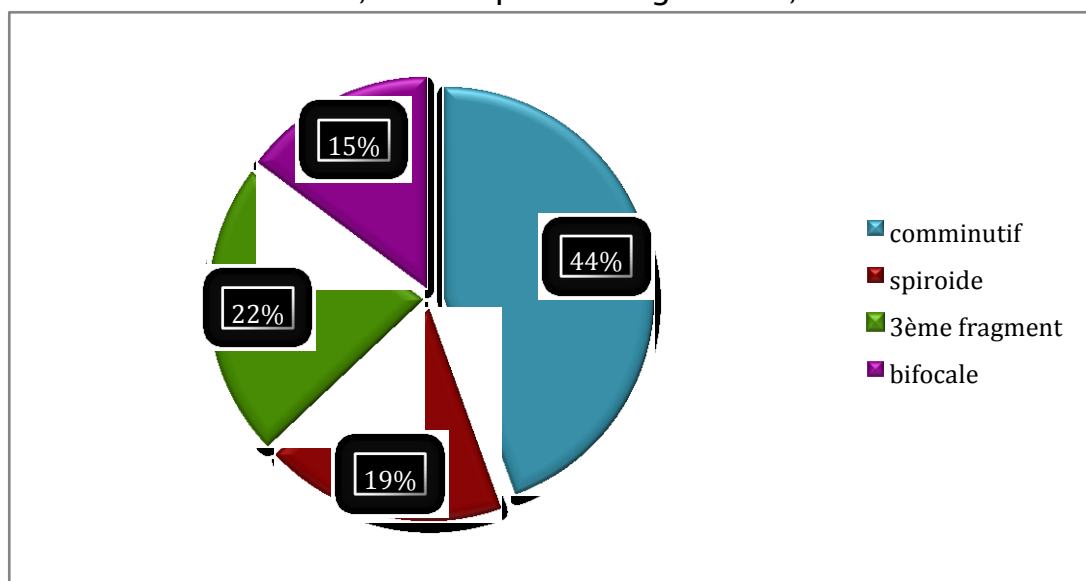


Diagramme 12 : Type de fracture.

2.3. Répartition selon le déplacement de la fracture :

Tableau 2 : Répartition selon le type de déplacement de la fracture

Type de déplacement	Nombre de cas	Pourcentage
➤ Translation	11	40.7% 33%
➤ Chevauchement	09	11,11%
➤ Rotation	3	7,4%
➤ Angulaire	2	7,4%
➤ aucun	2	

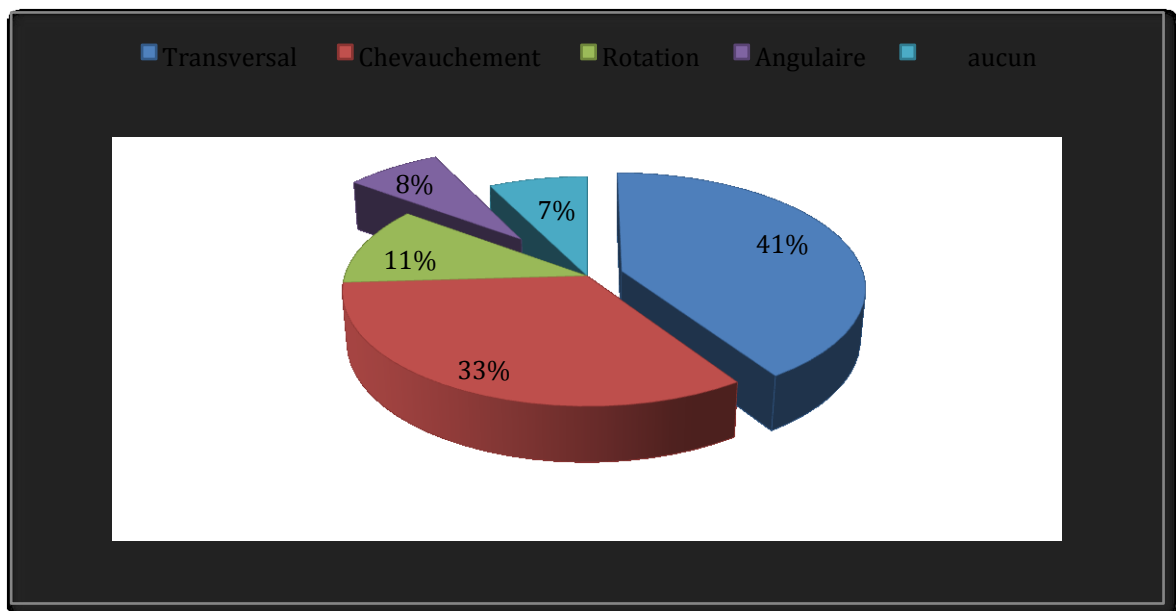


Diagramme 13 : Répartition selon le type du déplacement.

- Le déplacement en translation dans 11 cas, soit un pourcentage de 40.7%
- Le déplacement est en chevauchement dans 09 cas, soit un pourcentage de 33%
- Le déplacement est en rotation dans 3 cas, soit un pourcentage de 11.1%
- Le déplacement est en angulation dans 2 cas, soit un pourcentage de 7.4%.
- Aucun cas de déplacement dans 2 cas, soit un pourcentage de 7.4%

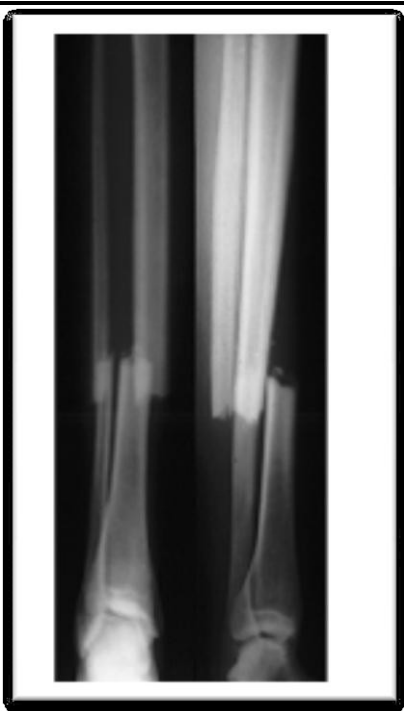


Figure10 :traittransversa l



Figure 11: trait spiroïde .



Figure 12 :trait comminutif



Figure 13 :fracture bifocale

Imagerie des fractures de la jambe service TR1-

2. Lésions associées :

2.1. Ostéoarticulaires :

La fracture de jambe était isolée dans 8 cas, soit un pourcentage de 28%.

Chez 21 patients, on a noté la présence de lésions ostéoarticulaires associées:Il s'agissait de :

- Genou flottant :2 cas :dont un cas associe un genou flottant à droite: fracture ouverte de la jambe droite avec fracture fermée du fémur droit ,et un délabrement du MI gauche ayant bénéficié d'une amputation Trans-fémoral . avec fracture du rachis
- La malléole externe isolée 14 cas
- La malléole interne isolée :2 cas
- Fracture du fémur :2 cas
- Traumatisme du poignet : fracture de l'extrémité inférieure du radius : 1 cas
- Fracture du plateau tibial :1 cas . -fracture de la jambe controlatéral :3

2.2. Vasculo- nerveuses :

4 de nos patients ont bénéficié d'un bilan vasculaire : 3 cas ont bénéficié d'un angioscanner des membres inférieurs et 1 cas a bénéficié d'une écho doppler artérielle.

- Dans notre série :

❖ Un cas avec atteinte vasculaire multiple, c'était le cas 1 :

Du côté droit : occlusion de l'artère fémorale au niveau du 1\3 moyen de la cuisse avec reprise au niveau de la jonction 1\3 moy-inf.occlusion de l'artère tibiale antérieure au niveau du 1\3 moyen avec reprise au niveau de la cheville.

Du côté gauche : occlusion de l'artère fémorale superficielle en regard du condyle fémoraux, avec absence d'opacification de l'artère poplitée et de l'axe jambier.

❖ Deux cas d'atteinte de l'artère tibial antérieure.

- aucune atteinte nerveuse n'a été signalée.



Figure 14:Angioscanner des 2 MI- Service TR1-

2.3. Autres :

- 1 cas : avait un hématome cervical de la région carotidienne gauche, mesurant 32-28-10mm avec intégrité du paquet jugulo carotidien. à surveiller.
- 1cas hématome sous galéalpariéto-occipital droit, avec comblement du sinus maxillaire et sphénoïdal droit.
- 1 cas de fracture de plancher de l'orbite, et du sinus maxillaire.
- 1cas avec une plaie de la face suturée par les ORL.
- 1cas de fracture vertébral : fracture tassement de L1 avec recul du mur postérieur et détachement d'un fragment en endocanalaire.

IV. Prise en charge thérapeutique :

1. Soins sur les lieux de l'accident :

Tous nos patients ont bénéficié d'un transport médicalisé, sans aucun geste de soins ,ni immobilisation.



Fig 15:Soins et transport médicalisé

2. Soins à l'hôpital :

- Tous nos patients admis en urgence sont d'abord stabilisés. le délai était en moyenne de 5h avec des extrêmes entre 30min et 18h
- Tous ont bénéficié initialement d'un pansement provisoire propre à la salle de consultation jusqu'à ce qu'il puisse être enlevé dans les conditions d'asepsie rigoureuse.
- Un examen méthodique des patients, dévêtus pour identifier le bilan lésionnel complet et éliminer les urgences vitales.
- un lavage abondant est effectué, la jambe est ensuite isolée par un pansement stérile.

- l'immobilisation de la jambe a été réalisée d'une part pour diminuer la douleur et d'autre part pour éviter l'aggravation des lésions.
- Des examens complémentaires ont été demandés systématiquement à savoir des bilans radiologiques et biologiques préopératoire : groupage ABO-Rh,NFS,TP-TCA,Ionogramme

⇒ Parallèlement un traitement médical est démarré

2.1. Traitement médical

a. Sérovaccination antitétanique :

Tous nos patients ont bénéficié dès leur admission d'une sérovaccination antitétanique.

b. Anti- inflammatoires non stéroïdiens et antalgiques :

Toujours prescrits chez tous nos patients en dehors des contre-indications.

c. Anticoagulants :

En prophylaxie de maladie thromboembolique chez des patients à risque :

Polytraumatisés, poly fracturés, sujets âgés.

Elle est à base d'héparinothérapie de bas poids moléculaire.

d. Antibiothérapie :

Tous nos patients ont reçu une antibiothérapie a visé palliative ou curative.

Les molécules utilisées dans notre série étaient essentiellement Amoxicilline + acide clavulanique Ou céphalosporine 2G avec aminoside.

2.2. Traitement chirurgical :

Le traitement chez nos patients répond au principe de PARER, FIXER et COUVRIR.

2.2.1. Parage chirurgicale

Réalisé en urgence chez tous nos patients au bloc opératoire sous AG ,ou anesthésie locorégional en 2 temps :

En premier temps : la préparation du membre qui a compris, le rasage, brossage et désinfection parfaite de la peau par des solutions antiseptiques. Ensuite l'installation des champs opératoires.



Figure 16 :1^{er} temps du parage–Service TR1–

En deuxième temps : l'exploration chirurgicale permet :

De définir exactement le type d'ouverture cutanée,

Une réévaluation des lésions des parties molles : peau, aponévroses, muscles et tendons et 2^{ème} examen vasculo-nerveux soigneux du membre.

D'enlever les débris et les corps étrangers, et d'exciser les zones contuses dévitalisées ou douteuses.

Le foyer osseux a été abordé en dernier lieu avant la fixation osseuse. ainsi

Les extrémités fracturaires ont été nettoyées à la curette en évitant tout déperiostage intempestif.

Tout au long de ce parage le nettoyage au sérum tiède et la désinfection par les antiseptiques était la règle.

Le délai était en moyenne de 5+/- 5,6 heures avec des extrêmes de 1h à 20h.

2.2.2. Fixation osseuse

Tous nos patients avaient l'indication d'une ostéosynthèse externe en urgence.

10 e nos patients ont gardé un os par fixateur externe, soit un pourcentage de 37,03%

11 Un relais par une ostéosynthèse interne par ECMV a été réalisé chez le reste dans un délai de 6 semaines en moyenne.

a. Délai entre le traumatisme et la fixation osseuse :

La fixation osseuse par fixateur externe était effectuée en moyenne dans les premières 24h chez tous nos patients.

b. Type d'anesthésie :

L'utilisation de l'anesthésie locorégionale était plus fréquente dans notre série que l'anesthésie générale.

Tableau 3:Type d'anesthésie

Type d'anesthésie	Nombre de cas	Pourcentage
-locorégionale	22	81,5%
-générale	05	18,5%

c. Type du matériel utilisé :

- Le fixateur externe type HOFFMAN est le plus utilisé dans notre série, avec un pourcentage de 70,3%

Tableau4: Répartition selon le type du fixateur utilisé

Type de fixateur	Nombre de cas	Pourcentage
➤ type HOFFMAN	19	70,4%
➤ type Orthofix	08	29.6%

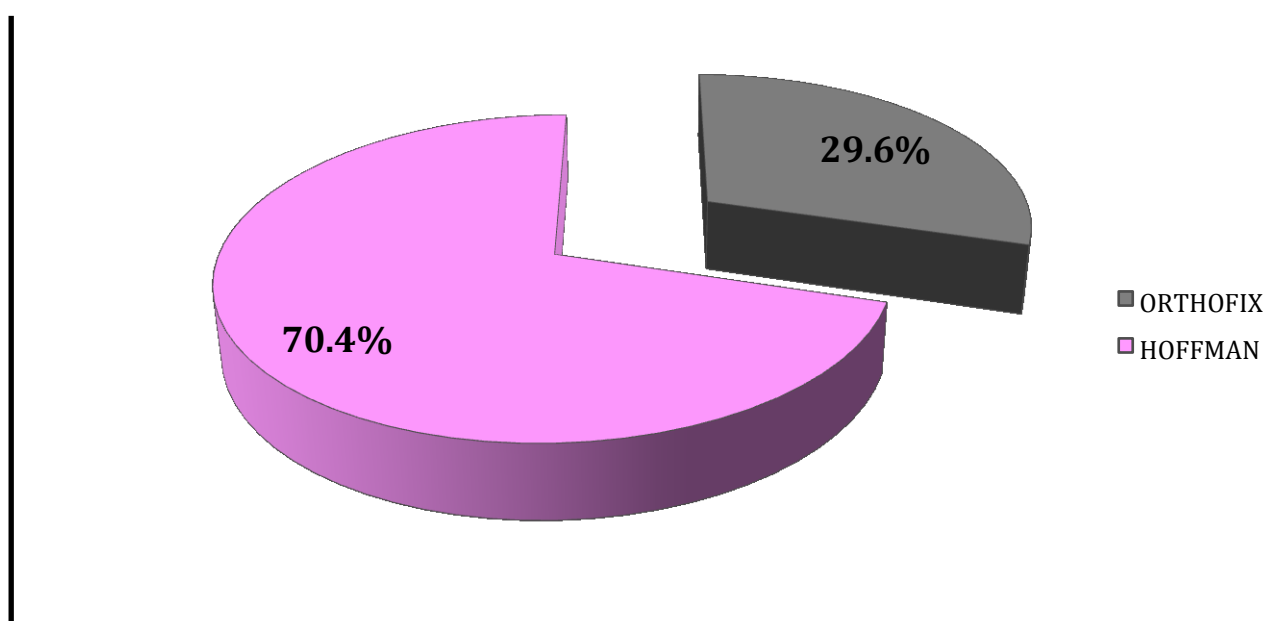


Diagramme 14 : Répartition selon le type de fixateur utilisé

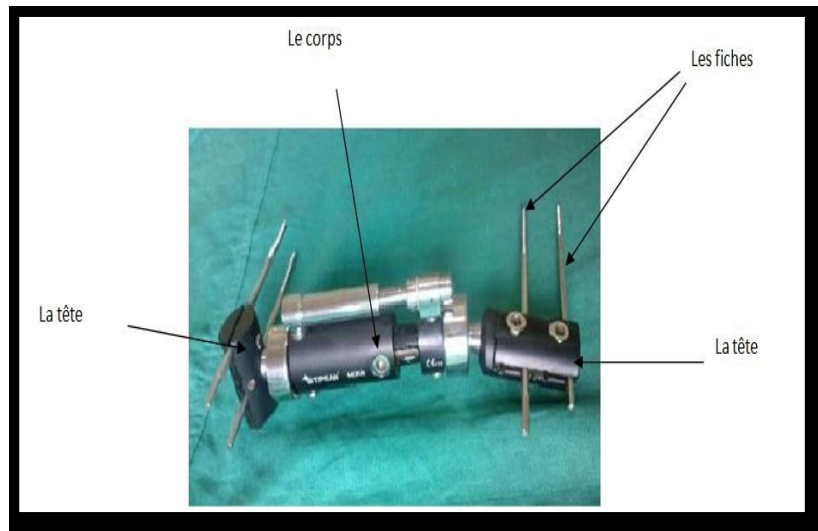


Figure 17:Fixateur externe de type ORTHOFIX-Service TR1 –



Figure 18:Fixateur externe de type HOFFMAN-Service TR1 –

d. Abord du foyer :

- La réduction a pu être réalisée sans abord du foyer de fracture dans 16 cas, soit un pourcentage de 59,25%,
- alors que dans 11 cas ,il était nécessaire d'aborder le foyer ,soit un pourcentage de 40,75%,

e. Stabilité de la réduction :

Elle est jugée à la fin de la fixation en mobilisant le genou et la cheville. Elle était jugée satisfaisante dans tous les cas.

f. Qualité de la réduction :

Elle est jugée sur le contrôle radiographique de la jambe face et profil, prenant le genou et la cheville fait en post opératoire immédiat, confirmant la réduction de la fracture.

Dans notre série nous avons retrouvé :

- ❖ Une bonne réduction dans 23 cas, soit un pourcentage de 85,1%,
- ❖ Un valgus résiduel tolérable, inférieur à 15° dans 3 cas soit un pourcentage de 11,11%.
- ❖ Un varus résiduel tolérable dans 1 cas soit un pourcentage de 3,70%.



Figure 18 : Radio de contrôle de la jambe après OS par fixateur type ORTHOFIX –
Service-TR1

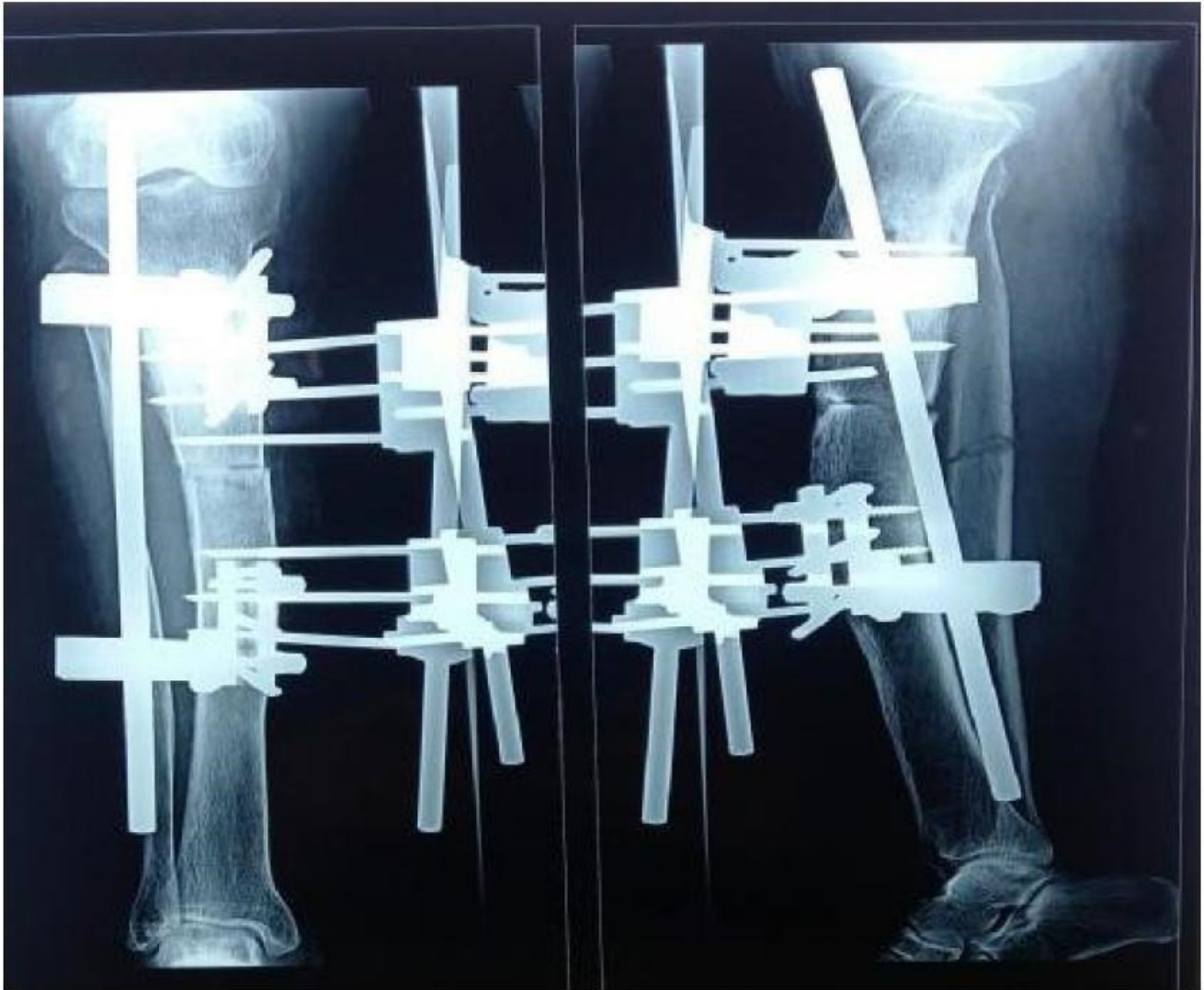


Figure 19 : Radio de contrôle de la jambe après OS par fixateur externe typeHOFFMAN
en cadre tibio-tibial.-Service TR1 -

2.2.3. Couverture cutanée

A. Moyens de couverture

- 23 de nos patients ont bénéficié d'une greffe cutanée.
- 8 patients ont bénéficié d'une couverture cutanée par lambeau.

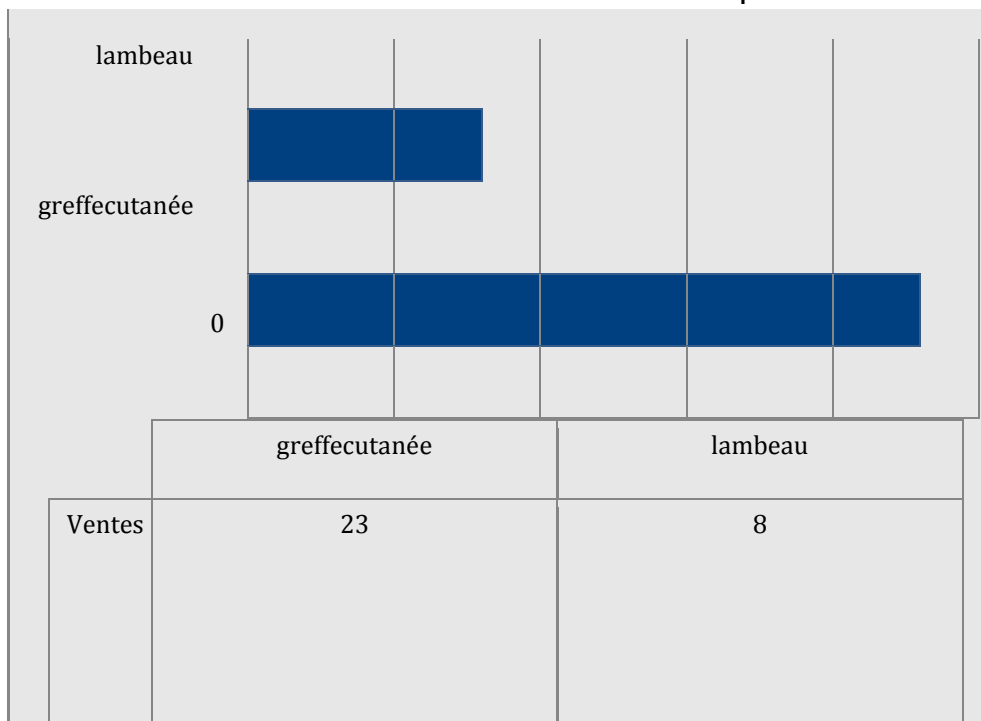


Diagramme 15 : Répartition selon le moyen de couverture

➤ Grefe cutanée

- la greffe cutanée était un moyen de couverture de la perte de la substance liée à la fracture dans 19 cas.
- alors que dans 4 cas, la greffe cutanée était un moyen de couverture du site donneur du lambeau.

➤ Technique et Matériel

La greffe cutanée était réalisée soit d'emblée, ou après bourgeonnement de la perte de substance.

Le prélèvement a été fait avec un dermatome électrique ayant une lame interchangeable à usage unique sur une zone tendue aussi parfaitement que possible et, largement infiltrée au sérum physiologique, éventuellement adrénaliné .



Figure 20 : Dermatome électrique –Service TR1–

- La zone donneuse dans notre série était essentiellement : la cuisse homolatérale, la face antérieure, à l'exception de 2 cas où on a réalisé le prélèvement à partir de la cuisse contre latérale vu qu'ils avaient un FE au niveau du fémur.



Figure 21 : Zone donneuse de la greffe RService TR1–

- La greffe cutanée utilisée était de type autogreffe à peau mince, ou demi épaisse en filet (mesh-graft) car les mailles du filet permettent un très bon drainage.



Figure 22 : Prélèvement de la greffe à peau mince-Service TR1-



Figure 23 : Greffe de peau mince en filet Service TR1-

La greffe est ensuite transposée sur le site, étalée et fixée par des points ou des agrafes puis recouverte d'un pansement gras et de compresses stériles.

Le pansement de la zone donneuse est fait par l'application de compresses, pansement d'alginates de calcium, ou hydro colloïde.

➤ les lambeaux

Dans notre série :

- 3 cas ont bénéficié d'une couverture par lambeau musculaire.
- 4 cas ont bénéficié d'une couverture cutanée par lambeau fascio-cutané.
- 1 seul cas a bénéficié d'une couverture cutanée par lambeau fasciomusculo cutané.

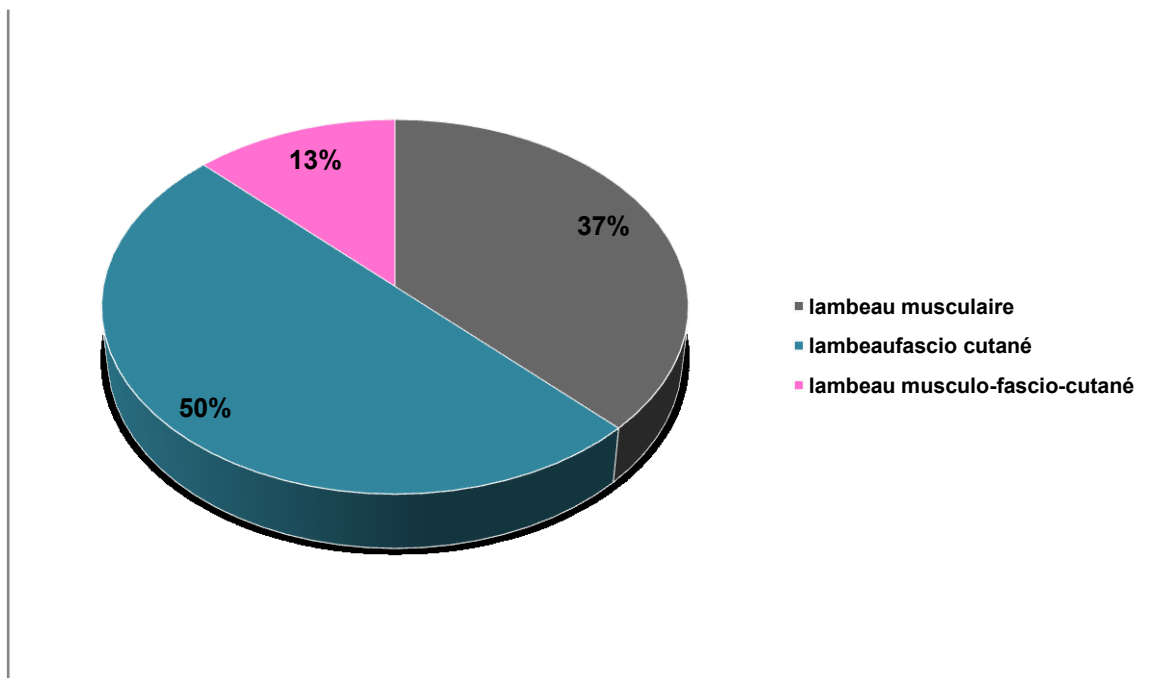


Diagramme 16 : Répartition selon le type de lambeau utilisé

Le lambeau musculaire utilisé était le lambeau soléaire interne :

- A pédicule distal dans 2 cas.
- A pédicule proximal dans 1 seul cas fixé sur un bourdonnet.

➤ **Technique :**

a. Installation

- Le patient est installé en décubitus dorsal, sous rachianesthésie avec un coussin sous la hanche côté opposé. Le genou est légèrement fléchi et latéralisé. Le geste a été effectué sans garrot chez tous nos patients.

b. Voie d'abord

- La voie d'abord, était une longitudinale située à 2 cm du bord postéro interne du tibia. Elle débute en haut à la jonction du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur et se termine à 3 cm de la malléole interne.
- Incision et dissection du muscle, avec repère du pédicule tibiale postérieur, juste en avant du corps du soléaire.
- Dans le cas du lambeau à pédicule distale : Les pédicules supérieur et moyen sont sectionnés après ligatures. La difficulté est de repérer les pédicules distaux, qui doivent être respectés au niveau des 2/3 distaux du muscle. La dissection est alors menée de proximal en distal.
- Dans le cas du lambeau à pédicule proximal : Les branches artérielles et veineuses pénétrant dans le chef musculaire interne des 2/3 distaux sont ligaturées. La dissection remonte alors vers l'axe de rotation. Le muscle libéré a été transposé puis basculé sur le site receveur.

c. Fermeture et drainage

Des incisions sur l'aponévrose, permettant le colmatage et le bourgeonnement. Le drainage était systématique de type aspiratif au niveau des deux sites donneur et receveur.

d. Pansement.

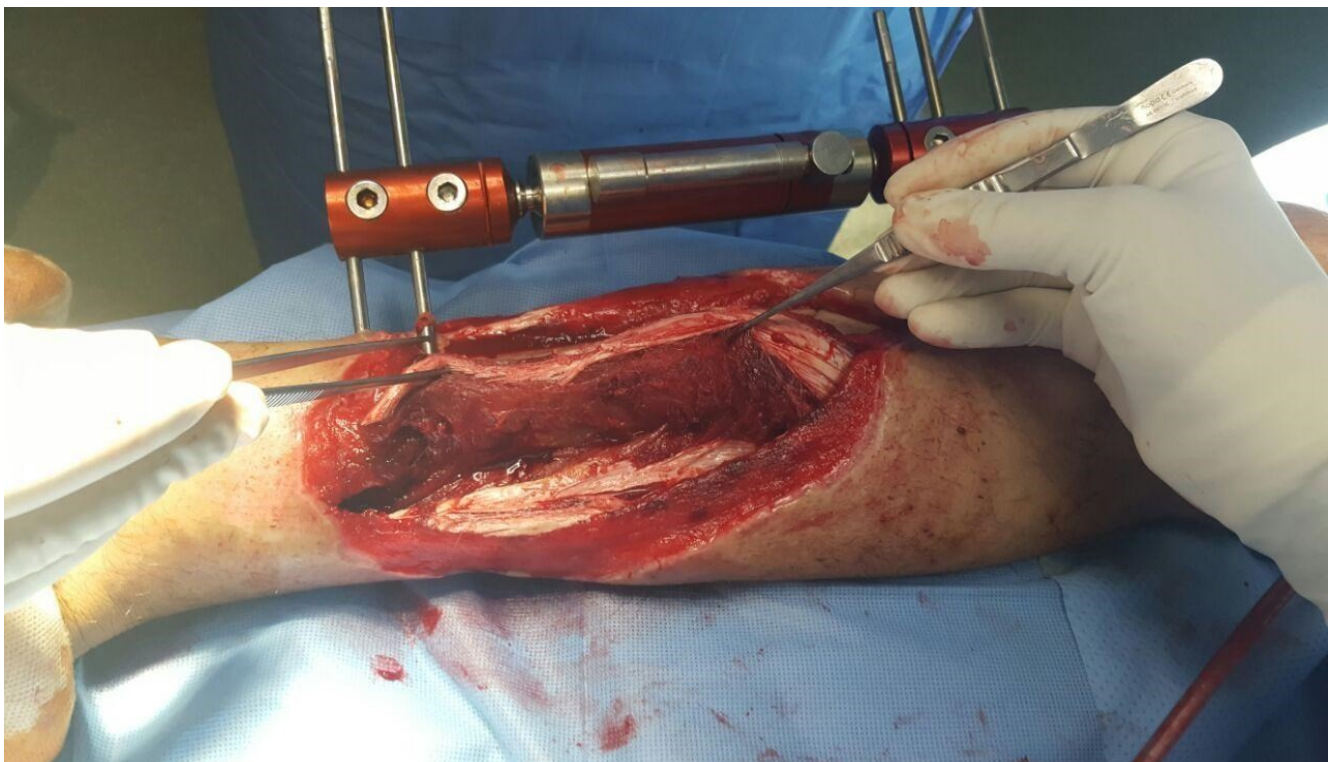
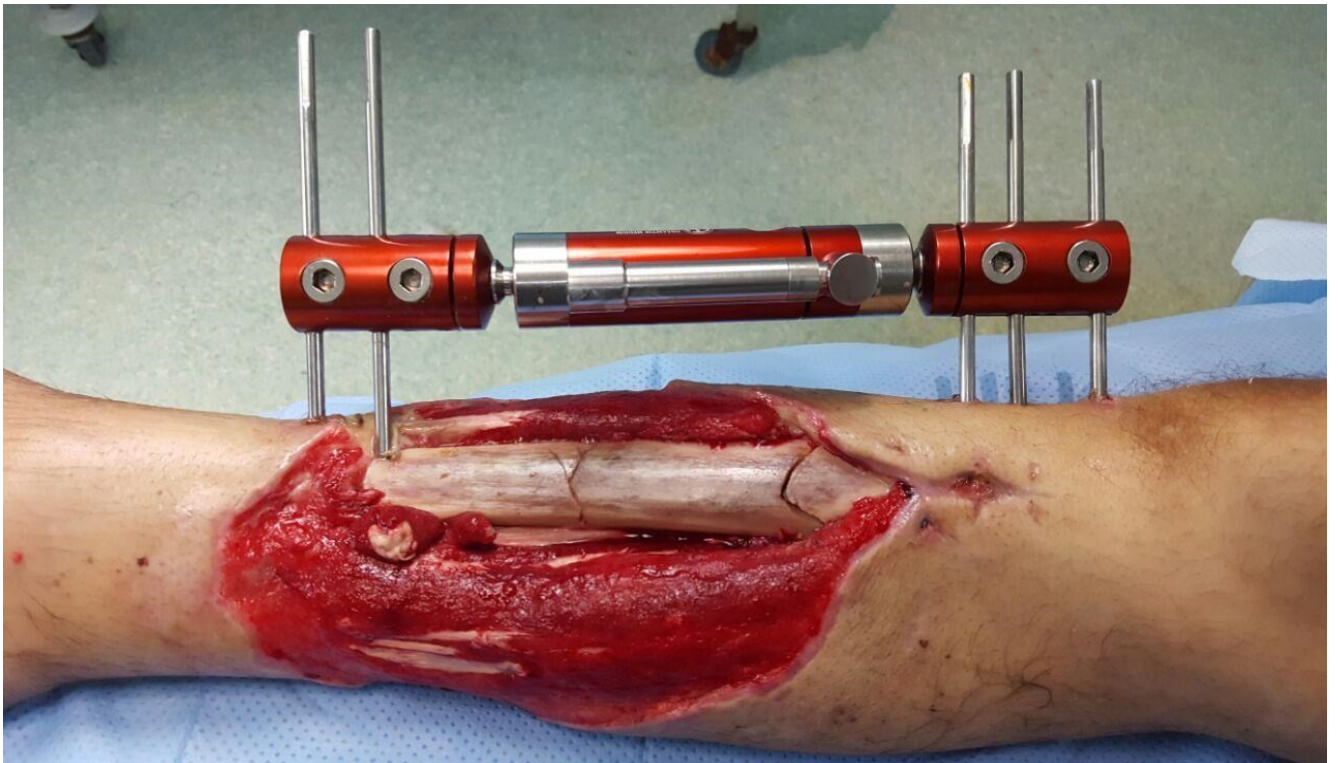


Figure 24 : Lambeau musculaire type soléaire à pédicule proximal RService TR1

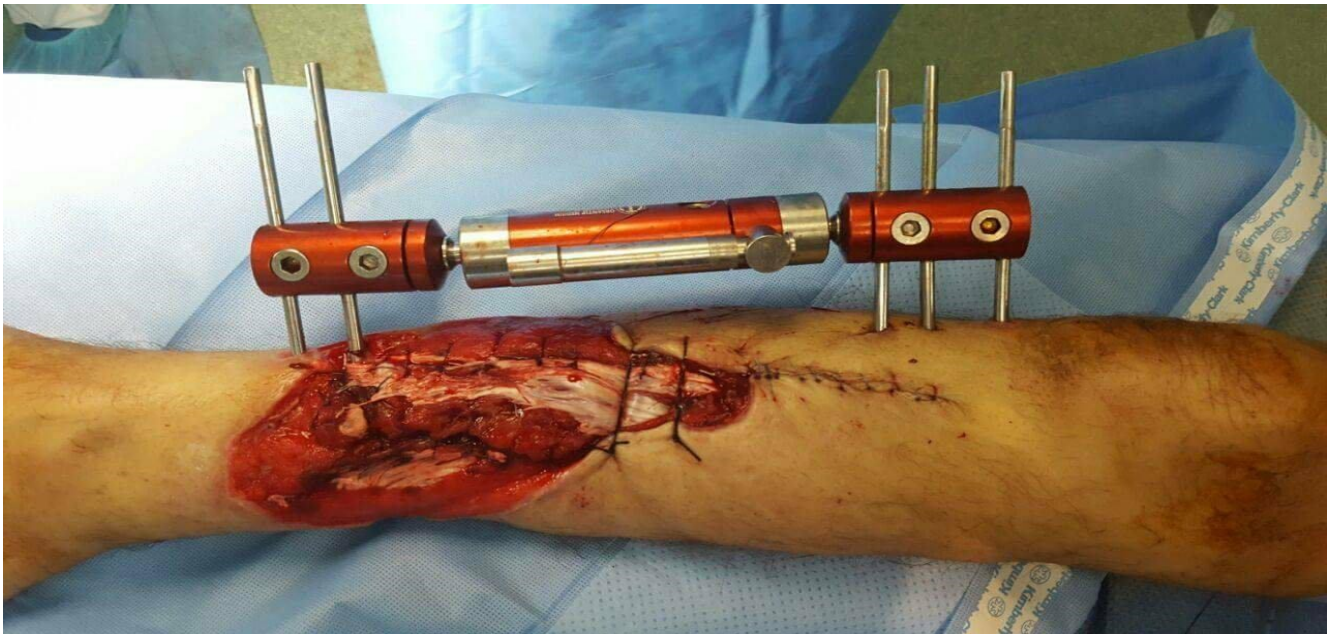
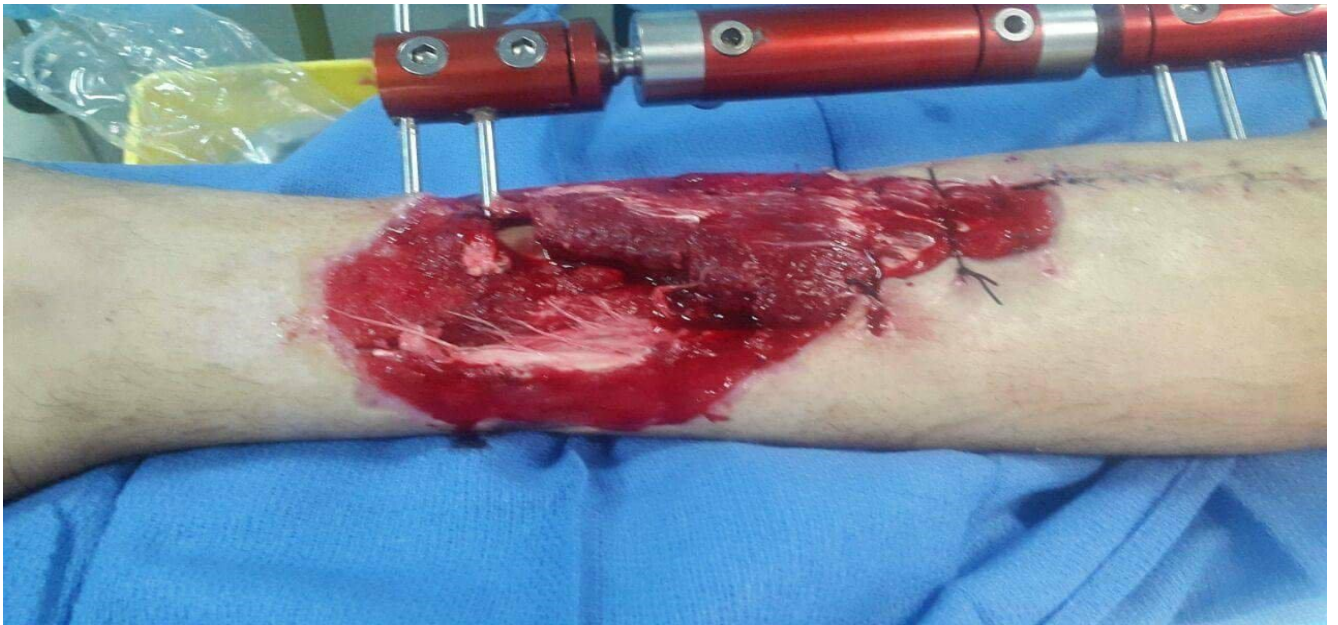


Figure 25 : Lambeau musculaire type soléaire interne à pédicule proximale RService

TR1-

🚦 Le lambeau fasciocutané :

- ❖ type neurocutané sural a pédicule distal utilisé chez 1 de nos patients.
- ❖ fascio-cutané de transposition a pédicule distal chez 2 patients.
- ❖ fascio-cutané à pédicule proximal chez un 1 patient.

B.Délai traumatisme –couverture:

- Le délai entre la lésion initiale et la réalisation du lambeau était extrêmement variable, dans notre série, il va de 1 à 8 semaines.
- Le sevrage du lambeau à 3 semaines a été réalisé chez 2 patients.
- La greffe a été réalisée au même temps que le lambeau, ou à distance avec un délai de 2-4 semaines en cas d'infection.

2.2.4. Traitement des lésions associées

Les patients dont le bilan lésionnel a retrouvé une autre lésion ont bénéficié d'un traitement adéquat, ainsi nous avons eu recours à :

- La réparation des lésions vasculaires par l'équipe de chirurgie vasculaire.
- Une amputation Trans-fémorale pour un délabrement du MI controlatéral, avec occlusion de l'artère fémorale superficielle sans opacification de l'artère poplitée.
- Ostéosynthèse par plaque vissée, ou ECMV pour les fractures fermées de la jambe contre-latérale.
- Ostéosynthèse par FE de type HOFFMAN ou ORTHOFIX pour les fractures ouvertes de la jambe controlatéral, sans indications de couverture cutanée
- Un embrochage percutané de la malléole externe et de la malléole interne.
- Un embrochage axial du péroné.
- Un vissage percutané Trans condylien pour la fracture du plateau tibial.

- Ostéosynthèse par enclouage centromédullaire du fémur.
- OS par embrochage du poignet.
- Ostéosynthèse pour la fracture tassement de L1 par l'équipe de neurochirurgie.
- Suture de la plaie faciale.
- les autres lésions nécessitaient une surveillance sans intervention chirurgicale.

V. Soins et surveillance post opératoire.

1. Durée hospitalisation :

La durée d'hospitalisation dans notre série était en moyenne de 2 mois avec des extrêmes de 2 semaines à 5 mois

2. Soins et surveillance post op de la fixation osseuse :

- A la fin de l'intervention un pansement légèrement compressif est appliqué au niveau de la plaie. Les fiches du fixateur sont pansées à part par des compresses sèches.
- Une attelle postérieure anti-équinoïdisme en plâtre maintenant la cheville à angle droit est mise à la fin de l'intervention.

Une surveillance :

- De la douleur : EVA .
- De la température, l'état local (rougeur, chaleur, écoulement, œdème).

Des soins particuliers sont faits autour des fiches des fixateurs pour éviter les complications, les fiches sont pansées et nettoyées à part, par une solution antiseptique, puis entourées d'une compresse sèche.

- Du saignement : drain de Redon, le pansement taché du sang, hématome local, ainsi que l'état général du patient (pâleur, asthénie, signe de choc).
 - L'ablation du Redon est fait dans 48h en post opératoire.
 - Le changement de pansement était réalisé 1j/2, et chaque fois souillé.
 - Un contrôle radiologique est fait en post opératoire immédiat, confirmant la réduction de la fracture puis à j7, j21 et j45 à la recherche d'un déplacement secondaire du fixateur.
 - La rééducation du genou et de la cheville est entreprise au bout de la première semaine post opératoire.
 - La rééducation était proscrite pendant cinq à dix jours pour les patients qui ont bénéficié d'une greffe cutanée afin d'éviter tout étirement du plan

cutané et pendant 21 jours pour les patients ayant bénéficié d'une couverture cutanée par lambeau.

3. Soins et surveillance après couverture cutanée :

3.1. Greffe cutanée

- Pendant les premiers jours, le but du pansement réalisé chez les patients de notre série était de maintenir l'adhésion de la greffe contre sa zone receveuse, qui doit être immobilisée aussi bien que possible.
- l'immobilité du site receveur a été assurée pendant 5 jours puisque toutes les greffes étaient de type peau mince, puis moins strict en fonction de l'état de la greffe sous couverture d'anticoagulant préventif.

❖ les paramètres de surveillance dans notre série étaient :

- La douleur : on note une douleur plus marquée au niveau du site donneur chez tous nos patients, d'où l'indication des antalgiques paliers 1 et 2 par voie veineuse ou orale.
- Le risque de saignement : par la surveillance du pansement aussi bien pour la zone donneuse que dans le site receveur.
- le risque infectieux : température, l'état local (couleur du pansement, rougeur, sérosité, odeur) et les paramètres biologiques.
- l'alimentation équilibrée: La nutrition parentérale était nécessaire chez un cas de polytraumatisé ayant séjourné pendant 2 semaines en réanimation.
- surveillance du cycle glycémique et adaptation du schéma d'insuline était nécessaire chez les 2 patients diabétiques de notre série.

❖ Le rythme du changement du pansement :

- Au niveau du site receveur : le premier pansement en post greffe a été réalisé à j5, pour surveillance de l'adhérence et la viabilité de la greffe, ainsi l'existence d'un hématome ou de sérosité. Puis toutes les 48–72h par de tulles gras ou hydro colloïde.
- Au niveau du site donneur : le renouvellement du pansement a été réalisé dans les 24h car il était saturé par le saignement dans 18 cas soit un pourcentage de 78,2%.

Le pansement a été maintenu pendant 10 jours puis un relais par mise à l'air de la zone, avec application d'une solution aqueuse d'éosine.

❖ Délai de cicatrisation

Au niveau du site donneur : la cicatrisation a été obtenue en moyenne dans 15 jours, sans aucune complication pour tous nos patients.

Au niveau du site receveur : la cicatrisation a été obtenue dans notre série en moyenne de 10 jours .

Une surveillance ultérieure sur 12–24 mois a été réalisée

On note des complications dans notre série à détailler dans le chapitre évolution et complications.

3.2. Lambeaux

- le pansement a été réalisé au bloc opératoire avec des précautions : ne doit pas être compressif, pour éviter une ischémie, stagnation veineuse, œdème et la douleur.

Une surveillance stricte a été réalisée dans le post op immédiat :

- De l'état général du patient, l'état local : coloration du lambeau, température locale, et pouls capillaire.
- hémorragie, ou hématome : l'état du pansement, et drain de Redon.
- la douleur.

❖ Rythme de changement de pansement

- Le changement de pansement a été réalisé toute les 48h chez 5 de nos patients.
- 3patients nécessitaient un pansement quotidien avec des parages répétés.
- le sevrage du lambeau à 3 semaines, était nécessaire chez 2 patients .

VI. Evolution et complications :

1. Résultats globaux

Un recul minimum de 6 mois, les 27 fractures de jambe ont été évaluées. Le recul moyen était de 15 mois, avec un maximum de 36 mois.

La durée de consolidation des fractures de nos patients était en moyenne de 5.8 Mois.

Le résultat est jugé satisfaisant si bonne cicatrisation, sans défaut d'axe, ni survenue de complications .c'était le cas pour 17 patients soit un pourcentage de 62%.



Fig26: Patient avec une bonne consolidation après ablation du FE

2. Complications :

2.1. Liées à la fracture

2.1.1. Immédiates : aucun cas de complications

2.1.2. Secondaires :

- l'infection : la complication la plus fréquente dans notre série. avec un pourcentage de 37,03%.

Ces patients avaient bénéficié :

- d'un bilan biologique (NFS, CRP, Hémoculture, écouvillonnage de l'écoulement pour prélèvement bactériologique).
- parages répétés au bloc avec adaptation de l'antibiothérapie au résultat de l'antibiogramme.
- équilibre des tares notamment pour les patients diabétiques.
- Une bonne évolution clinique et biologique a été marquée chez 8 patients sur 10 .
- le déplacement secondaire du fixateur : a été noté chez 1cas, qui a bénéficié d'un redressement du fixateur.
- nécrose cutanée : 1 seul cas de nécrose en regard des fiches distales pour laquelle le patient a bénéficié d'une translation du fixateur avec nécrosectomie .

2.1.3. Tardives

- 4 cas de pseudarthrose aseptique –2 cas de pseudarthrose septique.
- 1 cas d'ostéite chronique.

2.2. Liées à la couverture cutanée :

- 2cas de nécroses de lambeaux fascio-cutané.
- 3cas de nécrose partielle de la greffe cutanée.

Chapitre 4: Discussion

I. Données épidémiologiques.

1. Répartition selon l'âge

Tableau 5 : Comparaison des séries selon l'âge

Série	Tranche d'âge	Moyenne d'âge
Luca Vaienti 1(14)	20–35 ans	
Luca Vaienti 2(15)	40–74 ans	
Y Tropet (16)	16–65 ans	37,3
A. Belmahi (17)	22–61	
A. Bous (18)	62–78	
A.–M. Danino (19)	LM :16–92ans LFC :34–92 ans	LM :33 LFC :61
RALAHY MF(20)	18–38 ans	34
AMEZIANE L (21)	22–42 ans	
P. Garbuio(22)	18–65	
Madougou S(23)	15–82	38,28
Dr Salima Baya FMPR (24)	15–35	30ans
Notre série	15–47	28,25ans

- La tranche d'âge la plus concernée est le sujet jeune, comme il est rapporté dans différentes séries.
- MADOUGOU qui a mené une étude rétrospective sur « les facteurs épidémiologiques et résultats de la prise en charge des fractures ouvertes chez l'adulte à Cotonu » (23) a trouvé des résultats similaires que les nôtres, la tranche d'âge entre 25 et 34 ans était la plus fréquente avec un pourcentage de 32,6 %
- L'étude menée au service d'orthopédie du CHU IBN SINA (24) sur les lambeaux de reconstruction du 1\3 inférieur de la jambe, la moyenne d'âge varie entre 15 et 35 ans. la tranche d'âge la plus exposée était entre 26 et 35 ans avec un pourcentage de 80 % et cela rejoint nos résultats.
- RALAHY MF a mené une étude longitudinale sur Lambeaux de recouvrement des fractures ouvertes de jambe au Centre Hospitalo universitaire (20), la moyenne d'âge était de 34 ans, concernait aussi les sujets jeune entre 18 et 38 ans.

Le plus jeune dans notre série a 16 ans, le plus âgé 47 ans. la moyenne d'âge est de 28 ans. la tranche d'âge la plus exposée entre 26 et 36 ans. et cela rejoint les séries de RALAHY, MADOUGOU, AMEZIANE et la série du CHU IBN SINA

- L'atteinte fréquente de cette tranche d'âge est grave car elle retentit sur l'activité physique et le rendement socio-économique.

Certaines études se concentrent sur des sujets plus âgés, c'est le cas des séries de BOUS (18) et de VAIENTI (15).

2. Répartition selon le sexe

Tableau 6 : Comparaison des séries selon le sexe

Série	SEXE Masculin	Sexe Féminin
Luca Vaienti 1(14)	86%	14%
Luca Vaienti 2(15)	70%	30%
Y Tropet (16)	77%	23%
A. Belmahi (17)	100%	0%
A. Bous (18)	50%	50%
A.-M. Danino (19)	LM : 65% LFC : 50%	35% 50%
Ralahy MF(20)	72 %	28%
AMEZIANE L (21)	100%	0%
P. Garbuio(22)	100%	0%
Madougou S(23) ¹	93 %	07%
Dr Salima Baya fMPR (24)	100%	0%
Notre série	89 %	11%

Dans notre série on note une prédominance du sexe masculin avec un pourcentage de 89%.cela rejoint la plupart des séries de la littérature.

Quoique dans certains séries on note une atteinte exclusive du sexe masculin, c'est le cas de la série de BELMAHI ,AMEZIANE ,P.GARBUIO et la série du CHU IBN SINA.

Cette particularité serait due à l'exposition masculine aux traumatismes violents en rapport avec l'activité professionnelle et aux accidents de la voie publique.

3. Répartition selon les tares et les habitudes toxiques:

Tableau 7 : Comparaison des séries selon les ATCD

Série	Tares
VAIENTI 1 (14)	(Diabète, HTA, IV, Artériopathie)
Y TROPET (16)	44% tabac
Les autres séries	0%
Dr SALIMA BAYA FMPR (24)	0%
Notre série	7% Diabète 37%tabac

Dans notre série ,37% des patients étaient tabagiques, et 7% présentaient le diabète comme cor morbidité.

Dans la série de Y.TROPET ,le tabac était le principal facteur de risque avec un taux de 44%.

Dans les autres séries aucune tare n'est précisée.

Le choix d'une technique chirurgicale précise ,ainsi que sa réussite dépend du terrain et des tares entre- autre.

VAIENTI 1(25) estime que le risque d'échec est majoré en cas de diabète, d'artériopathie, de prise d'anticoagulants, d' une insuffisance veineuse ou des séquelles dystrophiques d'un traumatisme précédent .

A.PENAUD dans son article : Le lambeau libre de muscle gracilis en chirurgie reconstructrice du pied, de la cheville et du tiers distal de la jambe \ (26) a précisé que le risque de nécrose augmente par la présence d'une comorbidité (tabac, diabète, hypertension, artérite) avec un taux d'échec qui peut arriver à 46 %.

4. Répartition selon l'étiologie

Tableau 8 : Comparaison des séries selon l'étiologie

Série	Etiologie	Pourcentage
VAIENTI 1(14)	AVP	75%
A. BELMAHI (17)	Post Traumatique	100%
A. BOUS (18)	Polytraumatisé	50%
RALAHY MF(20) ¹	AVP	81,8%
AMEZIANE L (21)	AVP	66,6%
	AT	33,4%
P. Garbuio(22)	AVP	60%
	AB	20%
	CHUTE	20%
MADOUGOU S(23) ¹	AVP	95,4%
Dr SALIMA BAYA FMPR (24)	AVP	60%
Notre série	AVP	81,4

Les traumatismes à haute énergie représentés par les Accidents de la voie publique, sont les plus impliqués. Comme il est constaté dans les séries précédentes.

Dans la série que nous étudions, l'étiologie traumatique par accidents de la voie publique représente 81,4% et cela rejoint les données de la littérature.

L'importance du traumatisme définit ainsi l'atteinte des parties molles.

II. Bilan lésionnel clinique

1. L'ouverture cutanée

1.1. Topographie des pertes de substances :

Tableau 9 : Comparaison des séries selon le siège de la fracture

Série \Auteurs	Topographie
VAIENTI 1(14)	face ant- méd+++ face ant-ext +
A. BELMAHI (17)	Face antéro-méd+++ Face postérieure++
A.BOUS (18)	Face antéro-méd +++
Dr SALIMA BAYA FMPR (24)	Face antéro-interne +++66,6% Face ant-ext=face post +16,6%
Notre série	Antéro-interne +++ 74% Antéro-externe+26%

1.2. La taille du défaut

Tableau 10 : Comparaison des séries selon la taille du défaut

Série \Auteurs	Taille du défaut par CM2
VAIENTI 1	14-27 cm +++
VAIENTI 2	5- 32
A. BELMAHI	7-10
A.BOUS	150cm2
Dr SALIMA BAYA FMPR	60-80
Notre série	60-90 +++ (55%)

La taille du défaut est très variable dans les différentes séries étudiées. Elle dépend du mécanisme de la perte de substance, parage ...etc

Dans notre série, la surface la PDS la plus représentée est entre 60-90 cm2 avec un taux de 55 %.

La série de BELMAHI ont pris en charge les défauts les plus petits (7-10cm2), et a soulevé l'intérêt de l' utilisation des petits lambeaux musculaires locaux ou des lambeaux fascio cutanés.

La série de A .BOUS par contre a pris en charge les défauts les plus grands (150 cm2) , et a choisi les lambeaux perforants en hélice .

1.3. Le type d'ouverture cutanée

Tableau 11 : Comparaison des séries selon le stade d'ouverture

Série	Classification de Gustilo
LUCA VAIENTI 2	85% GUSTILLO (II et III)
Y Tropet	67,8% Gustilo IIIB
A.-M. Danino	IIIB :100%
1 Ralahy MF	IIIB ++ :81,8%
Madougou S ¹	II++ :49,09% IIIA :22,37%
Notre série	IIIB :74,07

La Classification de CAUCHOIX et DUPARC : est employée par les auteurs francophones, elle est simple et prend en compte le caractère évolutif des lésions.

Il n'est pas rare que les lésions tissulaires soient sous-estimées à l'admission, ce qui fait que la classification définitive doit être faite de préférence au bloc opératoire.

Le type IIIB de Cauchoix et Duparc est le plus représenté dans notre étude, chez 16 patients suivis de type IIIa chez 9 patients, concordant avec les résultats de l'étude de AMEZIANE qui a adopté cette classification.

Les autres auteurs utilisent la classification de GUSTILLO-ADERSON.

Cette classification adoptée par les auteurs anglophones, est incontournable par sa diffusion internationale.(27).

Dans notre série, on note une nette prédominance du stade IIIB avec un pourcentage de 74,07% suivi, de stade IIIa chez 33,3 %.concordant avec les séries de VAIENTI,Y.TROPET,RALAHY.

Ceci peut s'expliquer par la situation sous-cutanée du tibia et par le mécanisme du traumatisme qui était souvent de haute énergie. (28)

DANINO dans son étude prenait en charge que les fractures stade IIIB liées à un traumatisme à haute énergie, avec exposition du foyer de fracture, engendre une contamination bactérienne.

Classer une fracture ouverte revient à établir un état des lieux initial des lésions tissulaires, toujours très complexes pour se rapprocher de la connaissance acquise en chirurgie réparatrice, fondée sur la construction du réel, enrichie par l'expérience des opérateurs.(29)

III. Bilan lésionnel radiologique

1. Lésions osseuses

1.1. Selon le siège de la fracture.

La majorité des études soulignent la prédominance des fractures du tiers moyen, notre étude en fait partie.

Tableau 12 : Comparaison des séries selon le siège de la fracture

Série	Siège de la fracture
A. BELMAHI(17)	¼ distal de la jambe
A.-M. DANINO(50)	1 / 3 moyen (63%)
1 Ralahy MF(20)	1 / 3 moyen (54,5%)
P. Garbuio(22)	1 / 3 moyen (60%)
MADOUGOU S(23) ¹	1 / 3 moyen (29,3%)
Notre série	Jonction 1 / 3 moy-1 / 3 inf (48%)

1.2. Le trait de fracture

Tableau 13 : Comparaison des séries selon le type de fractures

Série	Siège de la fracture
MADOUGOU.S(23) ¹	Comminutif (36,1%)
Notre série	Comminutif (44%)

Nous avons noté la prédominance des fractures à trait comminutif 44%, avec un déplacement en translation similaire que l'étude de MADOUGOU.

Les autres études n'ont pas précisé le trait de fracture, vu que certaines traitent aussi bien l'étiologie traumatique que non traumatique.

2. Lésions associées :

Tableau 14: Comparaison des séries selon les lésions associées

Série	Osseuse	Vasculonerveux	Autres
1 RALAHY MF	0	1 cas Vx : ATA	0
P. GARBUIO	1 cas : Fémur+ cheville homolatérale		1 cas : fracture du rachis
MADOUGOU S ¹	-fracture du fémur (19%) +++ -Fr de l'humérus		-TCE++ 59%
Dr Salima Baya FMPR		1 cas	
Notre série	14cas	3 cas	5 cas

Dans la série de MADOUYOU, La fréquence des lésions associées osseuses était de 37% dominées par les fractures du fémur (19%) suivies de celles de l'humérus (16,2%). Les lésions associées non fracturaires étaient de 37,5%, Le traumatisme crânio-encéphalique était la lésion non fracturaire associée la plus importante (59,6%).

Dans notre série, on note Trois cas d'atteinte vasculaire, plusieurs atteintes ostéoarticulaires, notamment la ME, genou flottant et la jambe controlatérale et à distance.

Les lésions vasculaires : sont généralement sous-estimées, elles doivent être recherchées particulièrement.

Dans le cadre de l'urgence, l'évaluation fera appel à un examen rapide, mais si possible complet, adapté au contexte de l'urgence, de la douleur du patient plus ou moins bien contrôlée.

D'autres lésions associées importantes à chercher voir vitales prédominantes :

coloration du pied, temps de recoloration au niveau des orteils, pouls pédieux et tibial postérieur, avec en cas de doute sur une ischémie un Doppler ou un angioscanner sera demandé.(30)

Les fractures de la jambe apparaissent surtout à la suite d'accident de la circulation, ceci explique la grande fréquence des lésions associées. Il s'agit souvent de traumatisme crânien, du fémur ou d'autres lésions du même membre ou du membre controlatéral.

IV. Prise en charge thérapeutique

Le traitement d'une fracture ouverte de jambe est une urgence et doit être débuté sur les lieux de l'accident.

Son but est :

- Assurer la détersion et l'asepsie des parties molles.
- Eviter l'infection.
- Préserver la vascularisation des parties molles.
- Assurer une réduction osseuse la plus parfaite possible.
- Permettre une consolidation dans un délai court.
- Assurer une couverture cutanée le plus tôt possible
- Minimiser le plus possible les complications au long court.

Nous observons que tous les auteurs sont unanimes dans la stratégie de prise en charge .Notre série adopte aussi la même doctrine. (31)

Elle associe de manière combinée, successive et indissociable, un traitement médical et chirurgical en respectant les 3 phases principales : un parage et un débridement soigneux, une stabilisation de la (ou des) fracture(s), dans le cadre de ce qu'il est convenu à présent d'appeler le Trauma damage control, enfin la couverture du site de fracture. (32)

1. Traitement médical

1.1. Antibiothérapie

Tous les auteurs recommandent l'antibiothérapie à visée curative ou préventive, mais sa durée est toujours sujette de discussion. (33)

Pour l'antibiothérapie, on remarque que dans toutes les séries, une antibioprophylaxie anti staphylococcique est utilisée, le type d'antibiotique diffère d'une série à l'autre probablement que ceci dépend de la disponibilité et du coût des molécules. (12).

Selon les recommandations de la SFAR 2017 (34) en se basant sur les classes d'ALTEMEIER

Tableau 1:5 Classification du risque infectieux des actes opératoires (fractures)
proposés par le National Research Council.(12)

Classe	Acte chirurgical
1 : hyper propre	Chirurgie prothétique
2 : propre	Ostéosynthèse de fractures fermées
3 : propre-contaminée	Fracture ouverte de type 1 avant la sixième heure
4 : contaminée	Fracture ouverte de type 1 après la sixième heure, fracture type 2 et 3
5 : sale	Traitement d'une ostéite

- la stratégie préventive s'applique à certaines interventions « propres » ou « propres- contaminées » .
- Pour les interventions « contaminées » et « sales », l'infection est déjà en place et relève d'une antibiothérapie curative dont les règles sont différentes notamment en terme de durée de traitement, la première dose étant injectée en période préopératoire.
- l'antibioprophylaxie (ABP) doit s'adresser à une cible bactérienne définie , reconnue comme la plus fréquemment en cause. Le protocole d'ABP doit comporter une molécule incluant dans son spectre les cibles bactériennes.
- l'ABP doit être brève , limitée le plus souvent à la période opératoire , parfois à 24 heures et exceptionnellement à 48 heures et jamais au-delà

- La fréquence des infections postopératoires en chirurgie traumatologique est plus élevée que pour la chirurgie programmée quel que soit le stade de gravité.

Les bactéries cibles : S.aureus, S. epidermidis, Propionobacterium, Streptococcus spp, E.coli, E. cloacae, K.pneumoniae, Bacillus cereus, anaérobies telluriques ++ (33)

Tableau 16 : Antibioprophylaxie en traumatologie (63)

Acte Chirurgical	Produit	Posologie	Réinjection et Durée
- Fracture ouverte stade II et III de Cauchoux, quel que soit le matériel mis en place. - Large plaie des parties molles contuse et souillée avec ou sans atteinte des structures nobles	Péni A + IB *	2g IV lente	1g si durée > 2h 48h maximum
	Allergie : clindamycine + gentamicine	900mg IV lente 5 mg/kg/j	600mg si durée > 4h 48h maximum 48h maximum

*Aminopénicilline + inhibiteur de bêta-lactamases.

1.2. Anti-inflammatoires non stéroïdiens et antalgiques.

1.3. Anticoagulants.

2. Traitement chirurgical :

2.1. Parage chirurgicale

Pour L.VAIENTI(25), Le parage est un temps opératoire important, il doit être complet. Il sera, si possible, effectué sous garrot pour apprécier au mieux les zones de nécrose et d'attrition tissulaire et l'extension lésionnelle en profondeur. La qualité de l'excision finale sera estimée garrot lâché. En cas de doute, le parage chirurgical peut être complété 48 heures plus tard en y associant un minutieux lavage au sérum physiologique et Chlorhexidine.

Dans son article : (Open leg fractures: twentyyears of experiencebone fixation and flapsurgery),NEN (32) a précisé que le parage est reconnu unanimement efficace et représente le facteur crucial du traitement initial qui influence le résultat final. Un second look peut s'avérer nécessaire en cas de lésions fortement contaminantes et/ou de contusion majeure des parties molles.

Pour la série de FMPR, Le parage est réalisé au bloc opératoire. Il s'agit d'un temps important, il doit être complet, Le but est la lutte contre l'infection, comprenant l'exérèse large de tous les tissus dévitalisés y compris les fragments osseux déperiostés et les tendons nécrosés ou voués à la nécrose .(24)

En conclusion : (30,35) le parage fait partie intégrante du programme ou « projet » chirurgical et ne doit pas être négligé. De sa qualité dépend en partie la simplicité des suites opératoires. Ce temps essentiel précède donc tout geste osseux.

Il doit être :

- ✓ Économique, car il existe un risque de laisser évoluer quelques zones cutanées ou sous- cutanées douteuses vers la nécrose.
- ✓ Non agressif, pour ne pas aboutir à une perte de substance plus importante qu'initialement.

- ✓ Doit laisser une plaie propre, propice à une chirurgie de couverture réalisée dans de bonnes conditions.

Au terme du parage et de la désinfection, un bilan lésionnel précis permet de poser une indication thérapeutique qui peut être un véritable « projet » dans les fractures ouvertes complexes :

- le mode d'ostéosynthèse est conditionné par le type d'ouverture et son aspect après parage.
- des lésions associées nerveuses ou vasculaires peuvent imposer un geste chirurgical d'emblée.
- le temps de suture ou de couverture cutanée effectuée dans l'immédiat, en urgence différée ou secondairement.

2.2. Fixation osseuse :

Le choix de l'ostéosynthèse est important. En l'absence de perte de substance osseuse, la situation obéit aux règles classiques de la traumatologie, sachant que les indications et la technique s'adaptent aux difficultés. Le choix classique oscille entre la fixation interne par clou ou plaque vissée et la fixation externe. (30)

L'ostéosynthèse peut être changée dans les mois suivant la première intervention.

Tableau 17 : comparaison des séries selon le type d'OS

Série	Os Externe	Os interne	Os externe puis interne
Luca Vaienti 1	66%	33%	55%
AMEZIANE L	0%	100%	0%
P. GARBUIO	0%	100%	0%
MADOUYOU S ¹	13%	24,6%	
Notre série	100 %		63%

Dans notre série, nous adoptons l'attitude d'une OS externe puis interne. La fixation externe est envisagée comme traitement d'attente, visant à obtenir la stabilisation. L'indication était systématique vu que l'ouverture cutanée était de type 3B et 3C de GUSTILO. le relais étant pris une fois le problème cutané est réglé, par un enclouage secondaire réalisé chez 17 patients .Pour le reste le relais n'a pas été Réalisé à cause de l'infection.

Pour VAIENTI: (14)

Le choix de l'ostéosynthèse doit être compatible avec le prélèvement du lambeau pédiculé où la réalisation d'un geste microchirurgical .leur préférence va à la fixation externe qui permet de conserver la longueur du tibia tout en respectant les tissus mous.

Le relais par OS interne a été réalisé chez 19 patients vu que le fixateur externe ne permet pas la consolidation.

GARBUIO et AMEZIANE (21,22) adoptent la stratégie du « tout-en-un temps », associant ostéosynthèse interne (clou, plaque vissée...) et couverture en urgence. Le recours à l'ostéosynthèse interne par enclouage centromédullaire verrouillé dans ce type de fracture d'après eux permet des bénéfices :

- facilité des gestes de couverture.
- peu de reprise opératoire.
- faible taux de cals vicieux.
- faible morbidité.
- mobilisation et mise en charge précoce,
- diminution de l'incapacité professionnelle.

Il existe des controverses concernant la stabilisation osseuse.

L'ostéosynthèse doit être stable et rapide dans le cas où il existe des lésions vitales associées ou bien si une chirurgie de revascularisation, voire de lambeau, en urgence est programmée.

L'avènement de la fixation externe a améliorée et a complètement changé le pronostic des fractures ouvertes diminuant ainsi la fréquence des amputations (36). Si cette ostéosynthèse a rendu d'innombrables services, elle n'est pas non plus exempte de reproches. En effet elle n'a jamais la même qualité que l'ostéosynthèse interne vis-à-vis de la consolidation.

Elle est source de complications septiques, de raideur articulaire, d'équin de la cheville, et elle constitue une entrave à la réalisation d'un geste plastique et à la récupération fonctionnelle précoce. (37)

Elle garde son indication aux cas où la contamination est massive et les dégâts tissulaires sont importants. Secondairement une ostéosynthèse interne remplacera le fixateur externe en absence de stigmata d'infection.

2.3. La couverture cutanée

La réparation des lésions cutanées constitue un temps essentiel au traitement des fractures ouvertes de la jambe permettant une bonne couverture osseuse.

Le choix de la technique de couverture ne peut être fait qu'après le parage soigneux de la plaie et le bon sens doit présider au choix technique en privilégiant les techniques les plus simples donc les plus fiables.

2.3.1. Avec quoi couvrir ?

L'arsenal thérapeutique inclut différentes techniques. Les trois étapes de la cicatrisation : détersion, bourgeonnement, épidermisation doivent être respectées(30,38) .

Si la plaie cutanée ne peut être refermée en regard du site de fracture, il faut faire appel à des procédés de couverture, en urgence extrême, où en urgence différée(39). Une simple cicatrisation dirigée, éventuellement complétée d'une greffe de peau, ne se justifie que si le foyer de fracture est recouvert. Le recours aux lambeaux est habituel quand la perte de substance cutanée expose de l'os dépériosté sur une grande étendue ou sur le site de la (ou des) fracture(s).

Tableau 18 : Comparaison des séries selon le moyen d'ouverture cutanée

Série	Moyen de couverture
LUCA.VAIENTI 1	-Lambeaux libre :32 % -jumeau interne ++ -lambeau en ilots (suraux,FC,perforant) -thérapie VAC
Y. TROPET	Lambeau libre : grand dorsal+++ 53%
A. BELMAHI	Lambeau FMC
A. BOUS	Lambeau pédiculé perforant en hélice.
A.-M. DANINO	LM : (libres,soléaire et jumeau interne) LFC .
RALAHY MF ¹	-Lambeau musculaire (72%): jumeau externe, soléaire à pédicule proximal ou distal -Lambeau FC (28%): cross-leg ,suraux . -greffe cutanée à peau mince 1%
AMEZIANE L	Lambeau FC avec greffe de peau mince pour le site donneur
P. GARBUIO	Lambeau musculaire libre pédiculé
MADOUGOU S ¹	-greffe cutanée 70% -lambeau FC :6% -Lambeau musculaire (soléaire,jumeau interne ou combinaison) :24%
FMPR	-Lambeau FC :(9sural ,cross-leg) -Greffe cutanée 80% pour le site donneur
Notre série	-greffe cutanée à peau mince . -LFC :sural ,de transposition ,à pédicule distale -LM :soléaire

2.3.2.Quand couvrir ?

Tableau 19 : Comparaison des séries selon le délai de couverture cutanée

Série	Délai traumatisme Réouverture
VAIENTI 1	11 cas après parage itérative second look /1 semaine 7 cas polytraumatisés : VAC/ 1 mois
VAIENTI 2	2-3 mois
A. BELMAHI	4 cas : 1 semaine après le traumatisme . 1 cas : 2 ans après l'apparition de la fistule ostéo- cutanée.
A. BOUS	-VAC pendant 2 semaine puis lambeau . -7ans pour une fistule ostéo--cutanée
DANINO	-LM :7 jours du traumatisme en moyenne . -LFC : à 20 jours du traumatisme en moyenne.
1 RALAHY MF	5jours -3semaine
AMEZIANE L	-lambeaux 1-3jours -greffe cutanée :15-18 jrs pour le site donneur du lambeau
P. GARBUIO	1 ^{er} jour (urgent).
FMPR	1-2semaine
Notre série	1-8semaine

Le délai entre la lésion initiale et la réalisation du lambeau varie dans les différentes séries .

Dans notre série le délai est de une à 8 semaines .

Dans la série de RALAHY (20) tous les patients étaient opérés au plus tard 5 jours après l'admission à l'exception d'un seul patient qui n'était vu qu'à 3 semaines de l'accident. Pour ce cas, le geste de recouvrement était voué à l'échec nécessitant un lambeau de rattrapage.

La couverture précoce doit demeurer une préoccupation constante mais elle se heurte souvent à des contingences logistiques surtout dans les pays à moyens limités(20) .

Dans la série de DANINO (19), le délai de couverture était différents entre le groupe muscle- et le groupe Fascia-cutané. Ces délais de couverture diffèrent significativement Les complications des lambeaux .

Dans la série de AMEZIANE(21) :La stratégie adoptée était une couverture dans un délai rapide de 1-3 jours voir immédiatement ,et cela rejoint l'attitude de GODINA (70)qui pour sa part ,un taux très faible d 'échecs et de complications septiques dans la réalisation des lambeaux en urgence pour couvrir les fractures ouvertes stade III chaque fois que les conditions locales le permettent car :

- Il n'y a aucune raison valable pour différer la couverture cutanée.
- Elle permet d'éviter la dessiccation de l'os et sa nécrose secondaire.
- La diminution du taux des complications septiques améliorant ainsi les résultats .
- La consolidation osseuse est beaucoup plus rapide.

En conclusion : la perte de substance est recouverte dès que possible, ce qui a pour triple effet bénéfique incontestable, la diminution du taux d'infection, l'augmentation du taux de consolidation et la diminution du risque d'échec du lambeau. (40)

V. Surveillance et soins postopératoire

Il s'agit d'une étape primordiale qui nécessite toute l'attention du praticien.

Dans notre série la durée d'hospitalisation était en moyenne de 2 mois ,avec une surveillance stricte de la fixation osseuse ainsi que la couverture cutanée, et un rythme régulier de changement de pansement .Ceci a permis la découverte précoce des complications pour une meilleure prise en charge et une bonne évolution .

Dans sa série, AMEZIANE(21) insiste sur la surveillance postopératoire étroite du malade pour guetter la survenue d'une éventuelle complication et sur les soins post opératoire qui doivent être effectués par le chirurgien lui-même.

Le recours à un sevrage à distance (15 à 21 jours) de la mise en place du lambeau peut s'avérer nécessaire.

VI. Evolution et complications

Tableau 20 : Comparaison des séries selon les complications

AUTEURS	TAUX DE REUSSITE	COMPLICATIONS
VAIENTI(1) (14)	95%	2 Nécroses partielles des berges
VAIENTI(2)(15)	98%	1 cas d'ablation de matériel
Tropet (16)	80%	-14 échecs de transferts libres vascularisés. -1 échec sur 2 pour les lambeaux utilisés de façon isolée . -1 échec de lambeau libre en urgence sur 15 cas;
BELMAHI(17)	100%	1 cas d' hématome post opératoire avec bonne suite après drainage
BOUS 2011(18)	100%	RAS
DANINO(19)	-100% pour le groupe Muscle -88% pour le groupe FC	-2 échecs de lambeaux, aucun retard de cicatrisation et 2 retards de consolidation (Gr FC)
RALAHY(20)	80%	2 cas de nécrose
AMEZIANE (21)	100%	RAS
MADOUGOU(23)	35%	-infection des PM 56 patients++ -nécrose secondaire -autres(ostéite,PDS....)
FMPR(24)	100%	RAS
Notre Série	63%	-infection ++++ -2nécrose de lambeaux -3nécrose partielle de la greffe

On peut constater le succès des différentes techniques utilisées dans ces séries et dans la notre .

Au segment jambier, on dispose à l'heure actuelle d'un véritable arsenal de lambeaux musculaires et fascio-cutanés, qui permet pratiquement de régler toutes les pertes de substance à la jambe, quelle que soit leur étendue. (41)

Les lambeaux fascio-cutanés sont logiques en absence de décollement cutané et de contusion, procurant un revêtement cutané-graisseux stable et protecteur à long terme du plan osseux .(42)

L'utilisation de lambeaux fascio cutanés locaux est souvent compromise par le siège de la perte de substance et le mauvais état cutané local .(43)

Les lambeaux fascio-cutanés concernent le lambeau sural distal, les lambeaux fascio cutanés et adipofascial médial à pédicule distal sont pour la plupart, des lambeaux neuro-cutanés à réseau anastomotique dont la fiabilité repose sur la présence de perforantes issues des axes principaux de la jambe et d'un réseau anastomotique sus- et sous-fascial. (24)

Leur vascularisation et leur technique de prélèvement sont parfaitement codifiées. Leur utilisation peut être hasardeuse dans les cas suivants : (44,45)

1. Une contusion cutanée du site de prélèvement.
2. un contexte vasculaire défavorable, notamment sur le plan veineux du tiers distal de jambe .
3. un revêtement cutané chroniquement de mauvaise qualité .

Le danger de ces lambeaux, surtout levés en urgence, est de sous-évaluer les dommages.

L'évaluation de la viabilité cutanée en urgence étant difficile $\hat{R}$, avec les risques d'évolution vers la nécrose et donc à l'exposition secondaire du site de fracture. (30)



Fig27 : Lambeau fascio-cutané postérieur à pédicule distal. (46)

IL s'est avéré que Le lambeau neurocutané à pédicule sural trouve sa place pour la couverture des pertes de substance cutanée du tiers distal de jambe et de la face dorsale de la cheville. (47)

L'intérêt de ce lambeau réside dans la préservation du capital vasculaire et musculaire de la jambe, dans le non recours à un plateau technique sophistiqué et dans la rapidité d'exécution. Sa grande fiabilité lui donne une place privilégiée dans la réparation des pertes de substance sur un terrain d'athérosclérose, ou de neuropathie.....(48,49)

La série BOUS 2011(18) a étudié des PDS où les défauts sont classés les plus grands (150 cm²) .Dans cette étude, le choix des lambeaux perforant en hélice est

estimé le meilleur par les auteurs, car ils ne sacrifient pas d'axe vasculaire principal , les fonctions musculaires restent intacts , ainsi qu' un résultat plus fonctionnel et esthétique et ce grâce à des tissus de même texture et de même couleur. Avec quelques inconvénients évitables, tels que la configuration inadaptée de la localisation des perforantes et la survenue de la congestion veineuse lors du rotation du pédicule.(50,51,52)

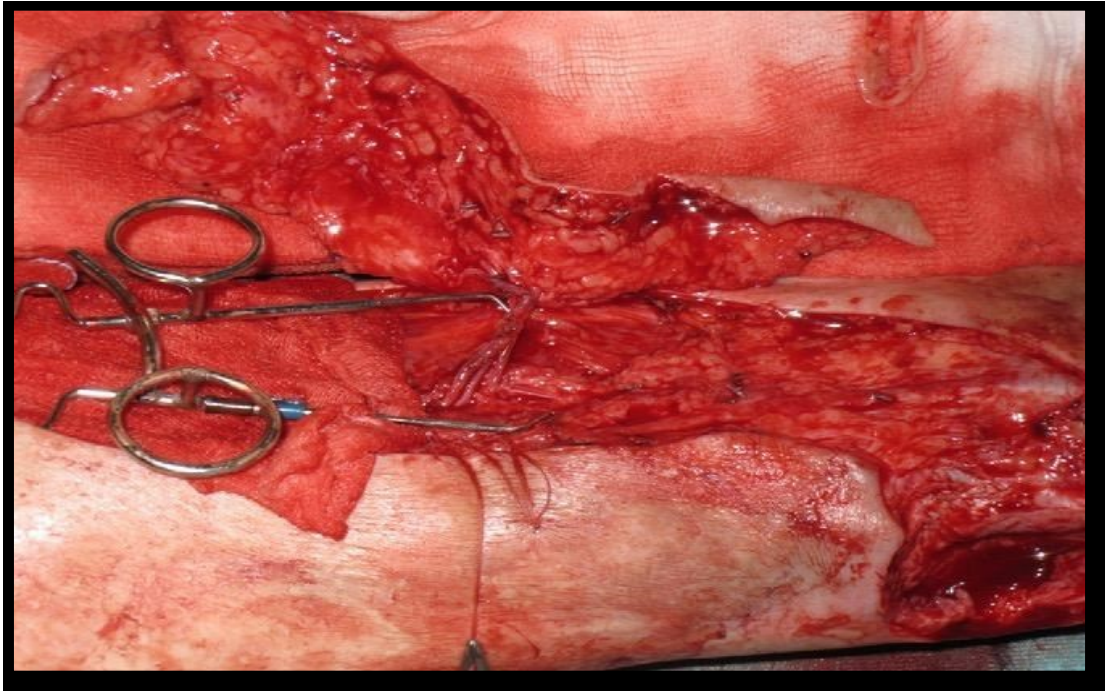


Figure 28 :Lambeau levé montrant le vaisseau perforant disséqué. (18)



Figure 29:levée du lambeau et rotation(18)

Les qualités trophiques et la résistance du muscle à l'infection sont supérieures à celles d'un lambeau fasciocutané(53) . L'avantage des lambeaux musculaires est aussi anatomique, de par leur localisation postérieure, les muscles de la jambe sont souvent épargnés du traumatisme au cours d'une fracture ouverte. Ils sont donc disposés à un éventuel prélèvement pour la couverture de la partie antérieure, qui de par sa position, est plus exposée au traumatisme(20).

Le choix du lambeau musculaire va dépendre de l'expérience de l'opérateur avec un tel procédé certes, mais aussi de l'étendue de la perte de substance et de la nécessité ou non d'un long pédicule vasculaire. (16)

Pour les petites pertes de substance, les petits muscles de la jambe, soit à pédicule proximal, soit à pédicule distal gardent tout leur intérêt.

Le muscle soléaire représente classiquement le lambeau de référence dans le traitement des pertes de substance du tiers moyen de la jambe. D'ailleurs c'est le muscle utilisé dans notre série. (30)

Théoriquement, le muscle soléaire médial peut être soulevé à partir de sa partie proximale et la vascularisation va dépendre de la partie distale qui est irriguée par une branche de la tibiale postérieure. Ainsi, une étude anatomique de SADASIVAN (54) sur la vascularisation de l'hémi-soléaire médial a montré qu'une vascularisation tibiale postérieure segmentaire (proximale et distale) est retrouvée dans 78% des cas et 22% présentait une vascularisation uniquement proximale. Cette variabilité anatomique pourrait expliquer la survenue de nécrose de l'hémi soléaire médial à vascularisation distale. (20)

Le lambeau de gastrocnémien, et notamment celui du chef médial, a une place de choix. Il reste le lambeau de référence essentiellement dans la couverture des pertes de substance du genou, du tiers proximal de la jambe, (55,56)

Il s'agit d'un lambeau fiable, même chez le sujet âgé ; son anatomie vasculaire est constante et son pédicule est de bon calibre. Sa dissection est aisée ; les séquelles du prélèvement sont négligeables au plan fonctionnel, de même les séquelles esthétiques du prélèvement sont acceptables.

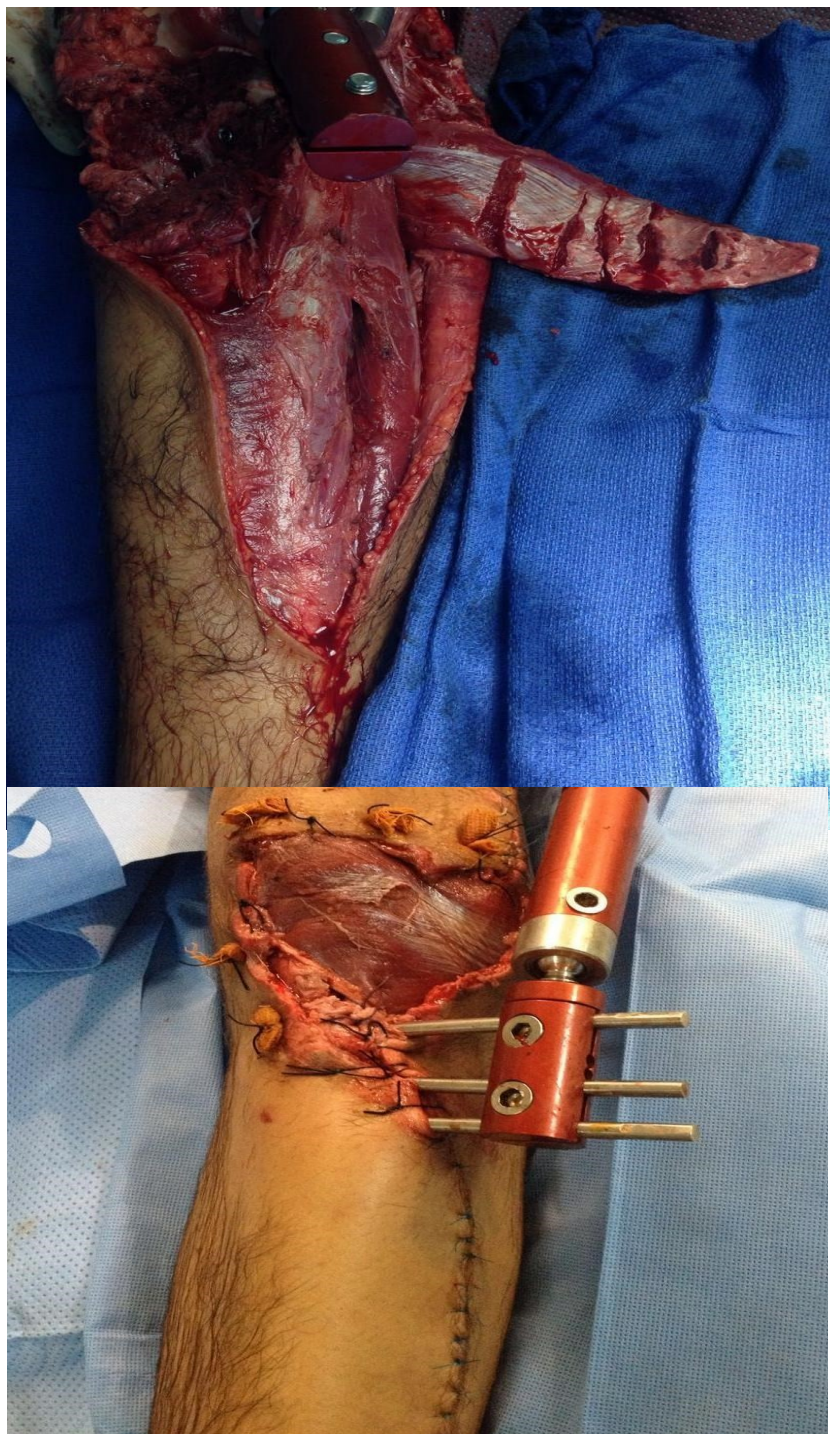


Figure 30:Lambeau musculaire type Gastrocnémien –Service TR1–

BELMAHI (17) n'avait noté aucune différence entre une couverture par lambeau fascio musculo cutané et une couverture par un lambeau fascio-cutané classique en ce qui concerne la rapidité et la qualité de la consolidation osseuse.

TROPET (57) a étudié l'intérêt des lambeaux libres dans la reconstruction tégumentaires de la jambe , et a trouvé que le taux de succès de lambeaux libres varie de 80 à 100 % .Le transfert libre microchirurgical est plus aisé et plus fiable lorsqu'il est réalisé en urgence (58). La principale raison est l'absence de fibrose et de l'œdème qui sont présents à la phase secondaire non seulement au niveau de la lésion mais aussi au niveau des tissus de voisinage . Cela correspond au concept de zone of injury. (59)

Ces lésions entraînent, en plus des difficultés de dissection, une rétraction des vaisseaux qui vont nécessiter des greffes veineuses pour réaliser le transfert libre. Ces veines deviennent ainsi trop étroites pour permettre le drainage nécessaire à un lambeau de grande taille (latissimusdorsi, épiploon).De plus lorsque l'artère est entourée de fibrose, des phénomènes de spasme artériel de longue durée sont notés.

Le lambeau de grand dorsal est un des lambeaux les plus connus, les plus classiques des lambeaux libres .Vu ses dimensions, il trouve sa meilleure indication dans la couverture des pertes de substance étendues ou circonférentielles de la jambe, ou celles du tiers distal lorsqu'aucune autre solution musculaire locale n'est envisageable .(16)



Figure 31: Cas clinique d'un AB avec couverture par lambeau musculo-cutané de grand dorsal(16)

La couverture des lésions balistiques est difficile, du fait de l'importance de la perte de substance tégumentaire ou osseuse, mais aussi par la possibilité de lésions étagées.

Il faut toujours réaliser une évaluation clinique soigneuse, un écho-doppler artério veineux du membre inférieur concerné est obligatoire pour vérifier la perméabilité des axes vasculaires et faire un parage initial puis itératif au bloc opératoire. la couverture ne sera réalisée que vers le septième jour. (24)

Le moment idéal de couverture reste largement débattu. La plupart des auteurs préconisent une couverture dans les premiers jours (40,60,61).

Dans notre série le délai de couverture était de 1 à 2 semaines. la cause principale de retard était l'infection local qui contre-indiquée tout geste de couverture.

BYRD (60) avait montré que la couverture donnait ses meilleurs résultats si elle intervenait avant 5 jours ou alors après 6 semaines.

NEN dans une série publiée en 2001, une couverture réalisée avant la première semaine donnait de meilleurs résultats en termes de consolidation de « première intention », de taux d'infection et d'échec de lambeaux (62)

Tableau21 : Série de NEN 2001 des fractures ouverte selon le délai de couverture par lambeau

Délai accident–lambeau	Phase aiguë (moins de 6J)	Phase subaiguë (1–6 semaines)
Nombre de cas	29	36
Échec total du lambeau	1	5
Pseudarthrose septique	1	2
Pseudarthrose aseptique	1	3
Ostéite	0	1
Consolidation sans geste complémentaire	26 (90%)	23(64%)

Dans un article plus récent en 2006, BREUGEM et AL proposaient le délai de 3 à 5 jours (63).

Pour éviter d'utiliser un tissu traumatisé de vitalité douteuse, certains auteurs ont adopté la stratégie de «tout en un seul temps et tout en urgence» associant une ostéosynthèse interne (clou ou plaque) et une couverture en urgence chaque fois que les conditions locales le permettent. Cette stratégie permettait d'obtenir d'excellents

résultats mais nécessite une disponibilité à tout moment du matériel d'ostéosynthèse et de l'équipe formée à ce genre d'intervention, ce qui est difficile dans notre contexte.

En urgence, la réalisation d'un lambeau dont la viabilité est incertaine reste tout de même risquée. Le délai de 48 à 72 heures permet de dépister une éventuelle souffrance des parties molles et d'effectuer alors une deuxième exploration avec un parage itératif.

La couverture précoce doit demeurer une préoccupation constante mais elle se heurte souvent à des contingentes logistiques surtout dans les pays à moyens limités comme le notre .

L'infection était la complication la plus fatale et la plus difficile à gérer dans notre série que ça soit avant ou après le geste de couverture. L'infection locale est l'un des principaux facteurs de retard de cicatrisation, vue que la barrière cutanée est franchie par le traumatisme lui-même et par le geste chirurgical. D'autres facteurs de risques inhérents au patient lui-même favorisent l'infection du site fracturaire (30) :

- l'âge avancé (au-delà de 65 ans),
- l'obésité (> 20 % du poids corporel),
- le diabète,
- les traitements immunosuppresseurs, -la dénutrition chronique.

Son traitement repose sur une détersion mécanique, lavage avec des parages itératifs qui doivent être parfaits.

Les traitements antibiotiques locaux, en application ou en irrigation, ne pénètrent pas les couches profondes à l'origine de l'entretien de l'infection. Ils doivent être abandonnés au profit d'une antibiothérapie probabiliste à large spectre puis adaptée par voie générale, au besoin prolongée jusqu'à la normalisation des prélèvements.

Une exposition osseuse pendant plusieurs jours augmente le risque d'ostéite et de pseudarthrose malgré une couverture secondaire par un lambeau bien vascularisé.

Toute perte de substance osseuse est à haut risque d'évoluer vers pseudarthrose.

Tout retard de consolidation en présence d'une infection osseuse doit être considéré comme une pseudarthrose infectée du fait de son évolution péjorative et la lourdeur des thérapeutiques envisagées.

C'est la complication la plus redoutable de toutes les fractures, il s'agit d'un problème difficile à résoudre et sa survenue chez un patient annonce déjà de longues périodes d'hospitalisation et parfois plusieurs interventions.

Peu d'infections profondes sont rapportées lorsque la couverture est réalisée en urgence (avant les premières heures) alors que ce taux monte à plus de 60 % après une semaine.

Le taux de sepsis cumulé des fractures ouvertes de jambe croît de façon linéaire avec le délai de couverture de la plaie(30).

Lorsque le statut hémodynamique du patient est instable et ne permet pas de réaliser de geste de couverture en urgence, une mise en place d'un pansement à thérapie négative (TPN) ou (VAC) après l'ostéosynthèse est possible, afin de former un système clos, le temps d'attendre une stabilisation hémodynamique (64,65)

La place du « vacuum assisted closure » (pansement VAC) doit être considérée avec précaution. Il s'agit d'un pansement d'attente, souvent répété, avant une couverture définitive du foyer de fracture .

Il s'agit d'un procédé non invasif de traitement des plaies chroniques et/ou aiguës par application locale d'une pression négative continue 24 heures sur 24 ou

discontinue. Ce système permet de favoriser la détersion et favorise la formation de granulation dans la plaie par :

- ❖ La diminution locale de l'œdème et des exsudats.
- ❖ La diminution de la colonisation bactérienne.
- ❖ L'amélioration de la circulation vasculaire et lymphatique et de l'oxygénation locale.

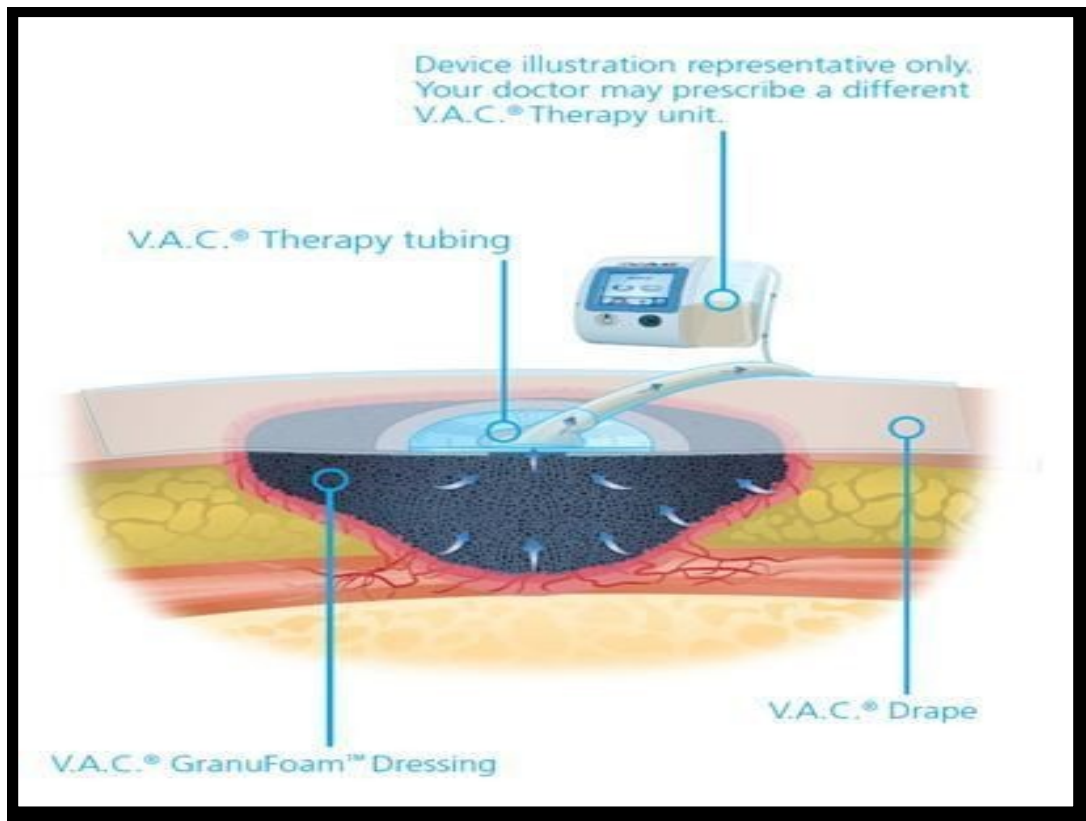


Fig 32:VAC thérapie

VII. Autres alternatifs

1. Place de l'Intégra (66, 67, 68,69)

L'Intégra® est une membrane bi composite avec une couche de régénération dermique poreuse tridimensionnelle : entrecroisement de fibres de collagène réticulées (d'origine bovine) entre elles par des glycosaminoglycanes (issus du requin). Elle est complétée par une couche superficielle de substitution épidermique temporaire (en silicone).

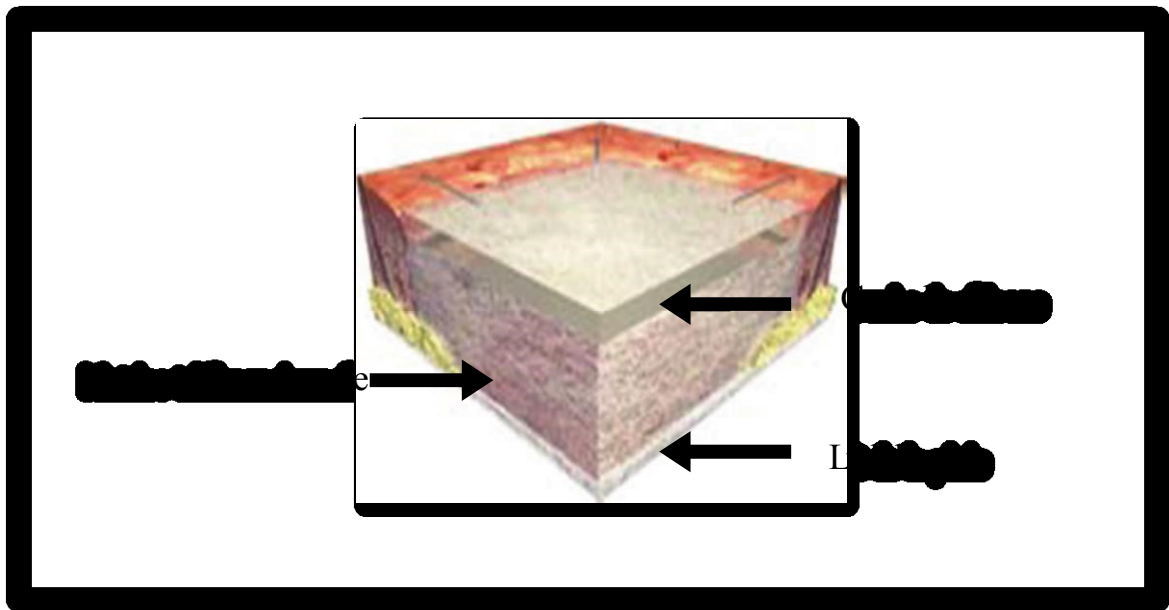


Figure 33 : Composition de l'Intégra

Cette technique permet de créer une nouvelle couche dite « néodermique » identique au derme normal, parfait support pour la greffe de peau. Technique :

- lavage avec parage de la PDS pour avoir un sous-sol propre bien vascularisé, peut être aidés par la mise en place d'un pansement par pression négative (VAC).



Fig. 34 : Perte de substance du tiers moyen de la jambe droite exposant le tibia sur 12 cm et les muscles de la loge antérieure. (30)



Fig. 35 : Huit jours après l'accident aspect après lavage et parage chirurgical sous anesthésie générale et mise en place d'un pansement par pression négative (VAC) (30).

- une hémostase soignée : point capitale de cette technique chirurgicale.

- L'Integra® est fixé en périphérie par des agrafes métalliques externes.



Fig.36 R L'Integra® est fixé en périphérie par des agrafes métalliques externes. (30)

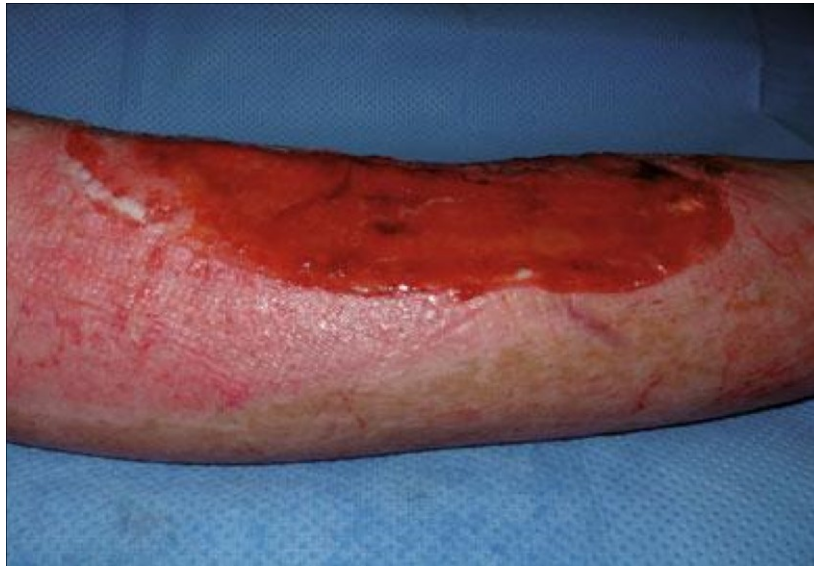
- un pansement par pression négative (VAC) est positionné au maximum à – 75 mm Hg.



Fig.37 R Pansement par pression négative (VAC) positionné entre –50 et –75 mm Hg. (30)

- Les pansements sont réalisés tous les 4 à 6 jours, en respectant une asepsie rigoureuse, afin d'éviter toute infection de la membrane.

L'intégration de l'Integra® et la création du néoderme se fait progressivement, avec des changements de couleur de l'Integra® passant du rouge au rose, puis progressivement du rose à l'orange, enfin à une couleur « orange-chamois». En général, 10 à 15 jours après l'implantation.



**Fig. 38 Création d'une nouvelle couche dite « néodermique » recouvrant
Parfaitement la perte de substance.**

Le délai pour le deuxième temps opératoire est de 3 semaines à 1 mois.

Lors de la deuxième intervention chirurgicale, la couche de silicone est enlevée.

Une greffe dermo-épidermique, le plus souvent expansée, est appliquée sur ce sous-sol selon la technique habituelle.



Fig. 39 La couche de silicone est enlevée. Une greffe dermo-épidermique estréalisée.(30)

L'avantage majeur de cette technique est sa facilité d'utilisation pour la couverture cutanée chirurgicale des membres, en présence d'un sous-sol bien vascularisé et sans colonisation bactérienne.

Seul inconvénient c'est qu'elle nécessite deux temps opératoires, avec un délai d'attente d'environ 10 à 15 jours entre sa mise en place et la greffe dermoépidermique.

L'utilisation de cette membrane bi composite représente une technique chirurgicale simple et adaptée pour l'obtention d'une couverture cutanée stable, fonctionnelle et esthétique. Dans les cas où les éléments à recouvrir sont bien vascularisés, l'utilisation de ce produit a, pour nous, bouleversé les indications chirurgicales habituelles en chirurgie plastique et reconstructrice.



Fig.40 Résultat à 5 mois. (30)

2. lambeau hétéro jambier ou CROSS-LEG (70, 71,72)

Le cross-leg,. Moyen fiable de couverture d'une jambe, lorsque les conditions locales rendent inutilisables les possibilités locorégionales ou microchirurgicales de couverture.doit rester une méthode de recours, vu l'inconfort de la période postopératoire.il présente des inconvénients :

- ⇒ Immobilisation prolongée (au moins 3 semaines) des deux jambes, entraînant inconfort, majoration des risques de complications Thromboemboliques, d'escarre et de raideur articulaire.
- ⇒ Séquelles esthétiques du site donneur.
- ⇒ Lambeau nécessairement insensible après sevrage. ⇒Nécessité de deux temps opératoires.



Fig. 41 Mise en place du lambeau sur le site receveur et immobilisation des deux jambes par un fixateur externe tibio-tibial. (30)

CONCLUSION

L'avenir d'une fracture ouverte de jambe se joue dans la prise en charge initiale. Le pronostic d'une fracture de membre dépend au moins autant de l'état des parties molles péri-fracturaires que des lésions osseuses proprement dites.

L'exposition osseuse est toujours difficile à recouvrir, en raison de la pauvreté des tissus mous adjacents disponibles, et de la précarité de la vascularisation locale, avec un risque d'évolution vers les infections, les pseudarthroses et les cals vicieux.

Les résultats de notre modeste étude permettent de retenir :

- les fractures ouvertes de la jambe avec perte de substance cutanée est un problème de santé publique au MAROC touchant essentiellement la population active.
- De nombreuses possibilités de reconstruction plus ou moins fiables sont décrites
- une efficacité et une simplicité de réalisation des lambeaux fascio-cutanés pour couvrir les pertes de substances du tiers inférieur de jambe , même en cas de grands défauts .
- les lambeaux musculaires (soléaire et gastrocnémien) gardent toutes leur indication dans prise en charge des pertes de substances cutanée au tiers supérieur et moyen de la jambe.
- les lambeaux perforant en hélice peuvent être indiqués pour couvrir, mais la difficulté technique de la dissection et l'importance du doppler en limite la réalisation dans notre contexte.
- Les lambeaux libres sont indiqués pour les grandes pertes de substances et en cas d'atteinte des axes vasculaires de jambe, mais cela reste une technique nécessitant des chirurgiens qualifiés, un plateau

technique habitué à ce genre de lambeaux, et une réalisation en urgence chose qui n'est pas toujours faisable.

- La greffe ne peut survivre que par revascularisation par le site receveur, remplaçant ainsi la phase d'épidémisation . Elle est souvent utilisée dans les deux tiers proximaux de la jambe, où le sous-sol musculaire peut recevoir dans de bonnes conditions une greffe primaire, ou bourgeonnera facilement pour recevoir une greffe secondaire, en général mince.

Son utilisation est difficile au tiers distal de la jambe, à cause de l'exposition fréquente des tendons.

- Le développement de nouvelles technologies Intégra- a permis d'étendre les indications de greffe de peau à ces régions difficiles à couvrir.

Ainsi, l'ensemble des praticiens (Traumatologue/plasticien/chirurgien vasculaire/infectiologue/réanimateur-urgentiste et psychiatre) sont dans l'obligation de se regrouper au chevet de la jambe traumatisée assimilée à un « organe » pour participer à une chaîne thérapeutique sans failles, en vue d'éviter une amputation abusive ou, au contraire, une conservation vouée à l'échec fonctionnel ultime risquant de conduire le blessé, souvent jeune à une marginalisation sociale, familiale et professionnelle.

ICONOGRAPHIE



Figure 75: Bonne cicatrisation de la greffe cutanée -service TR1-

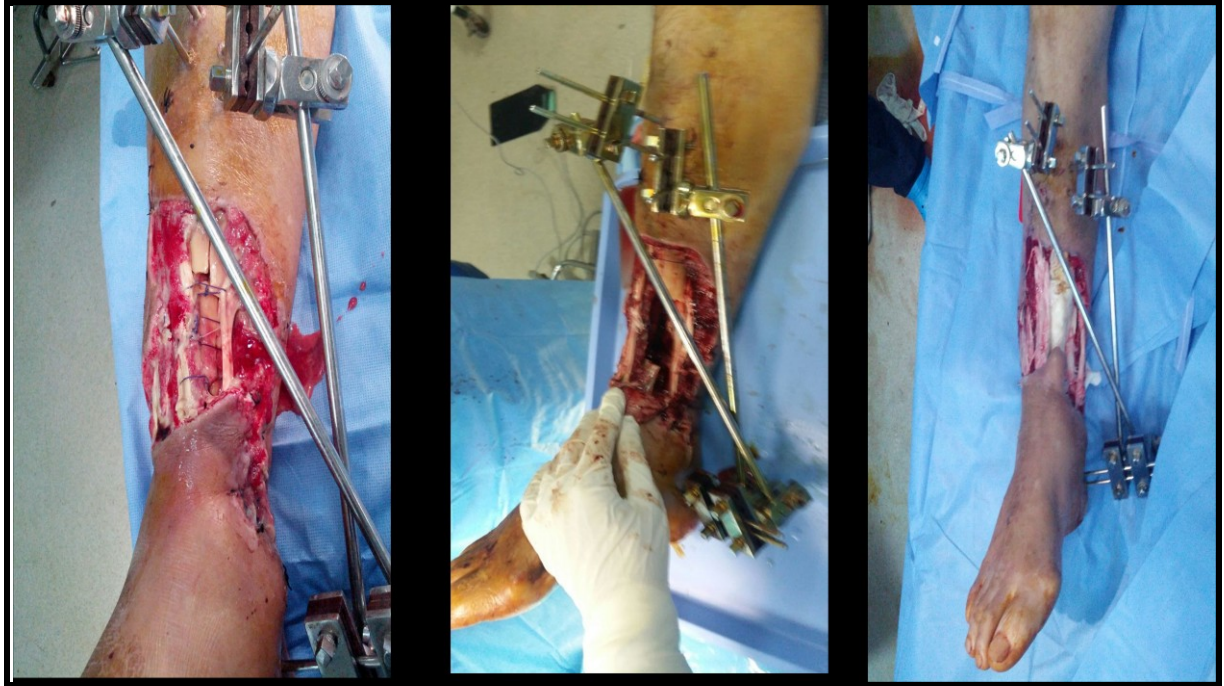


Figure76 :Fracture ouverte,avec PDS au niveau du 1 /3 distal de la jambe –service

TR1–



Figure77 :Le même patient a bénéficié d'une couverture cutanée par un lambeau fascio-cutané postérieur à pédicule distal



Figure. 78:Un sevrage de lambeau avec greffe cutanée ont été réalisé après 3semaines -Service TR1-



Figure.79 :Nécrose partielle d'un lambeau fascio-cutané-service TR1-

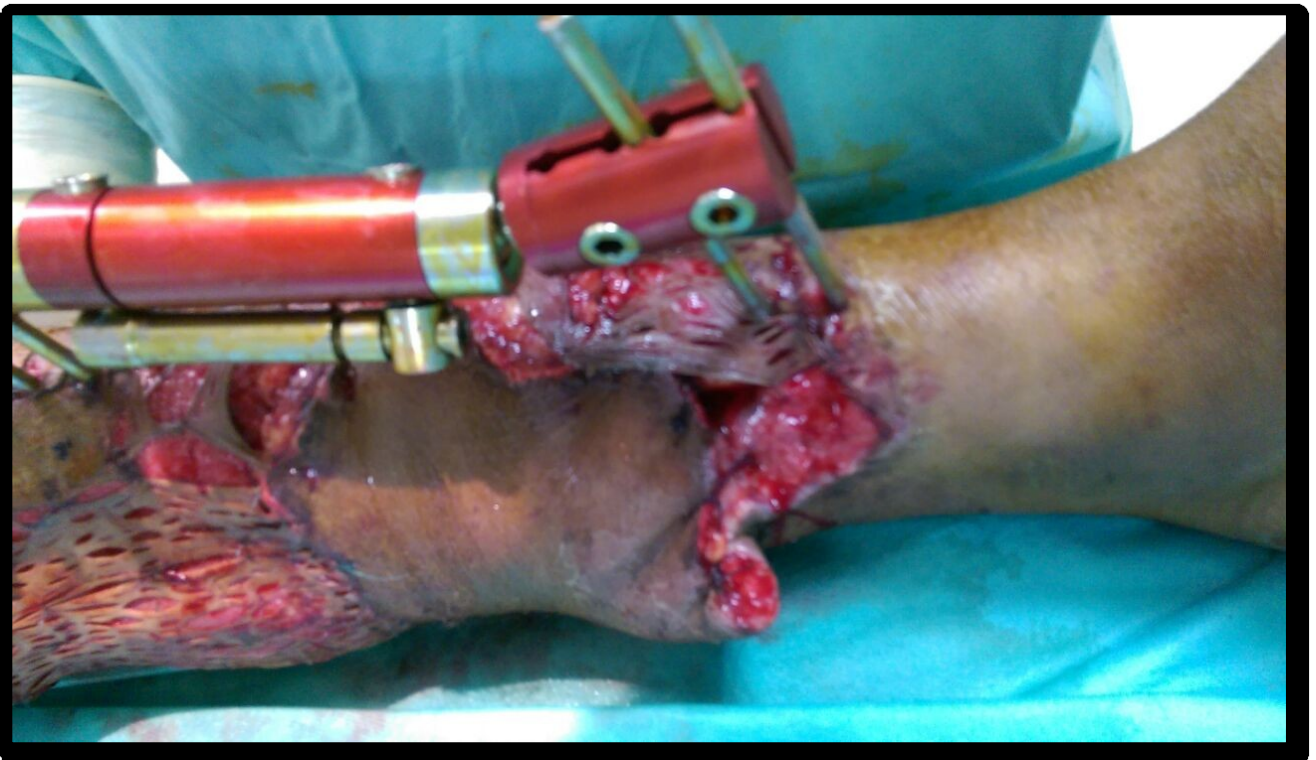


Figure. 80 :Le patient a bénéficié d'une nécrosectomie avec greffe cutanée-service

TR1

RESUMES

Résumé

Titre : Intérêt de la couverture des pertes de substance dans la prise en charge des fractures ouvertes de la jambe. À propos de 27 cas .Service de traumatologie– orthopédie A CHU HASSAN II FES

Mots clés : fracture ouverte –jambe –Fixation osseuse –greffe cutanée –lambeaux fascio–cutané–lambeau musculaire–lambeau libre .

Les fractures ouvertes de la jambe sont les plus fréquentes des fractures des os longs. Elles sont en général graves , surviennent le plus souvent après un accident de la voie publique et touche essentiellement les sujets jeunes.

Les fractures ouvertes de jambe avec perte de substance cutanée représentent un challenge thérapeutique, et un grand défi en Traumatologie du fait de la complexité du traitement initial , de la fréquence des complications ,de longues périodes d'hospitalisation et un cout social très élevé.

Notre travail a porté sur 27 cas de fractures ouvertes de la jambe , traités avec geste de couverture et suivis au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédique1 CHU HASSAN II de FES, et s'est étalé sur une durée de 7 ans allant du janvier 2010 au janvier 2017.

Les fractures ont concernés 24 hommes et 3 femmes ,d'un âge moyen entre 15et 47 ans .On note un pic de fréquence chez les sujets jeunes entre 26 et 36 ans soit un pourcentage de 59,25%.

Elles sont dues essentiellement aux accidents de la voie publique dans 81.4% des cas.

Les lésions cutanées étaient classées selon la classification de CAUCHOIX et DUPARC et la classification de GUSTILO et ANDERSON avec une nette prédominance du type IIIB (74%)

La superficie du défaut est de 85cm² en moyenne ; siégeant surtout au niveau antéro-interne.

Les lambeaux utilisés dans notre série ,étaient essentiellement de type fascio-cutanée dans 50% des cas ,et musculaire soléaire interne dans 37%.

Le délai de couverture est variable de quelques jours à quelque semaines.

La consolidation était en moyenne de 5.8 mois. Le résultat était jugé satisfaisant chez 17 patients soit un pourcentage de 62%.

L'infection était la complication la plus sérieuse et difficile à gérer avec un taux élevé de 37.07%,suivie de pseudarthrose ,et de nécrose de la greffe .

Notre étude a permet d'appréhender les lésions tissulaires contemporaines des fractures ouvertes de jambe dans leur globalité et dans leur complexité,ainsi d'élaborer une stratégie de PEC allant du parage et de la fixation osseuse jusqu'à la réparation tissulaire intégrant la chirurgie des lambeaux et des techniques récentes comme la VAC thérapie et le derme artificiel.

Abstract

Title: Role of soft tissue coverage in the management of open tibial fractures: 27 cases, Traumatology and Orthopedics Ward, Hassan II Academic Hospital, Fez.

Keywords: Bone fixation– Leg– Fracture– Skin graft– Fasciocutaneous flap– Free flap– Muscle Flap

Open tibia fractures are the most frequent long bones fractures'. They are generally severe, occur after road traffic accidents and concern essentially young subjects.

Open tibia fractures with extensive skin loss represent a therapeutic challenge and a difficult task in traumatology due to the complexity of initial management, the frequency of complications, the long hospital length of stay as well as the social burden.

Our work consisted of a seven year retrospective study (January 2010–January 2017) and concerned 27 patients with open tibial fractures managed with flap coverage within the Traumatology and Orthopedic Surgery Ward I, Hassan II Academic Hospital.

Fractures concerned 24 males and 3 females with a mean age between 15 and 47 years, and a frequency peak among young subjects aged of 26 and 36 years old (59,25%).

They were due mainly to road traffic accidents, in 81.4% cases.

Skin injuries were classified according to CAUCHOIX–DUPARC and GUSTILO–ANDERSON classifications with the IIIB being the most common (74%).

Skin defect area was 85 cm² on average and concerned the anteromedial region.

The flaps used in our study were essentially fascio–cutaneous flaps in 50% cases and musculo–cutaneous flaps (soleus muscle flap) in 37% cases.

Coverage timing varied from a few days to a few weeks.

Consolidation occurred on average after 5,8 months and results were deemed satisfactory in 17 patients (62% cases).

Infection was the most serious and difficult complication with a 37,07% rate, followed by septic pseudarthrosis and graft necrosis.

Our study allowed us to apprehend soft tissue injuries contemporary to open tibial fractures and draw up a management strategy from debridement, bone fixation to soft tissue reparation using flap coverage surgery as well as recent techniques such as Vaccum Assisted Closure Therapy and artificial dermis.

ملخص

العنوان : الفائدة من تغطية الضياعات المادية في معالجة كسور الساق المفتوحة. حول 27

حالة في مصلحة جراحة العظام والمفاصل بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني فاس

الكلمات الأساسية : كسر مفتوح - ساق - تثبيت عظمي - طعم جلدي - سديلة لفافية جلدية - سديلة

عضلية- سديلة حرة

تعد كسور الساق المفتوحة الأكثر انتشارا من بين كسور العظام الطويلة. هي في العموم خطيرة, وكثيرا ما ترافق حوادث السير, وتحدث خصوصا عند الشباب.

تمثل كسور الساق المفتوحة والمصحوبة بضياعات مادية تحديا علاجيا , ومشكلة كبرى في جراحة العظام نظرا لصعوبة العلاج البدئي فيها, وكثرة المضاعفات, و طول مدة الاستشفاء بالإضافة إلى ارتفاع تكلفتها الاجتماعية. عملنا هذا دار حول 27 حالة من كسور ساق مفتوحة تمت معالجتها بوسائل تغطية ومتابعتها ضمن مصلحة جراحة العظام والمفاصل بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس, وطالت مدة سبع سنين من يناير 2010 إلى يناير 2017.

الكسور شملت 24 رجلا و 3 نساء, متوسط أعمارهم بين 15 و 47 سنة. نلاحظ أوج تردها عند الفئات الشابة بين 26 و 36 سنة ما يعادل نسبة 59,25 بالمائة.

كان السبب الرئيسي لها حوادث السير بنسبة 81,4 بالمائة من الحالات.

تم ترتيب الآفات الجلدية حسب تصنيف كوشوا و ديبارك و تصنيف غاستيلو وأنديرسون مع رجحان ملحوظ في الصنف 3/ب بنسبة 80 بالمائة.

معدل مساحة العيب هي 85 سنتمترا مربعا, متموقعة خصوصا بالجانب الأمامي الغائر.

السدائل المستعملة في سلسلتنا , كانت أساسا لفافية جلدية في 50 بالمائة من الحالات, وعضلية نعلية في 37 بالمائة.

مهلة التغطية مترواحة بين بضعة أيام لبضعة أسابيع

معدل مدة الاندمال كان 5.8 شهور. تم الحكم على النتيجة أنها مرضية عند 17 مريضا ما يعادل 62 بالمائة.

كان الإنتان المضاعفة الأكثر جدية وصعوبة في التعامل معها بنسبة 37,07 بالمائة يليها سوء الالتحام

الإنتاني ونخر الطعم.

مكننا من السيطرة على الآفات النسيجية المؤقتة لكسور الساق المفتوحة في مجملها وفي شدتها , بالإضافة إلى تطوير استراتيجية إدارتها امتدادا من التنضير والتثبيت العظمي وصولا إلى تصليح الأنسجة متضمنة جراحة السدائل والتقنيات الحديثة مثل المعالجة بالضغط السلبي والأدما الاصطناعية

BIBLIOGRAPHIE

- 1 –Revol M., Servant J.-M. Greffes cutanées. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Techniques chirurgicales –Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45–
070, 2010.
- 2– Santoni-Rugiu P, Sykes PJ. A history of plastic surgery. Berlin:Springer-Verlag;
2007 (395p).
- 3–McDowell F. The source book of plastic surgery. Baltimore:Williams and Wilkins;
1977 (509p).
- 4–Blair VP, Barrett-Brown J. The use and uses of large split skin grafts of
intermediate thickness. SurgGynecolObstet 1929;49:82–98.
- 5–Tanner JC, Vandeput J. The mesh skin graft. Plast ReconstrSurg 1964;34:287–92.
- 6–Marc Revol, Jean-Marie Servant –Manuel de chirurgie plastique reconstructrice et
esthétique. Editions Pradel, Paris, 1993).
- 7–Masquelet AC, Romana MC (1988) : Vascularisation tégumentaire des membres et
applications chirurgicales. RevChirOrthop 74: 669–75
- 8– Le Nen D, Hu W (1998) :Classification des lambeaux cutanés. Maîtrise
orthopédique 76:18 26.
- 9–Mathes S.J., Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles :
experimental and clinical correlation. Plast ReconstrSurg, 1981, 67 : 177187.
- 10–Cormack G.C., Lamberty B.G.H. A classification of fascio-
cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. Br J Plast Surg,
1984, 37, 80–87.
- 11–Mathes and Nahai: classifications. In A–Z of Plastic Surgery Length:69 words.
- 12–F.Dubrana, M.Genestet, G.Moineaux, R.Gérard, D.LeNen, C.LeFèvre.
Fracture ouverte de la jambe– EMC Appareil locomoteur, 14–086–A–20–2007

- 13J.-c.Dosch,T.Moser,M,-G.Dupuis-Fracture de jambe .EMC,RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE Musculosquelettique -Neurologique & Maxillofaciale, 31030-E-10-2009 : P 5, 6, 7.
- 14-Oberlin C ,BastianD,Gréant P(1994)
Les lambeaux pédiculés de couverture des membres.Exp Scie FR :XI.
- 15-LUCA VAIENTI and AL:
Distallybased sural fasciomusculocutaneousflap for treatment of wounds of the distal third of the leg and anklewithexposedinternal hardware J OrthpaedTraumatol(2012)13 :35-39.
- 16-Y Tropet, L Bellidenty, J Pauchot, G Lasserre, P Garbuio.
Reconstruction of extensive soft tissues defects on the tibia by free flap transfer.2011.
- 17-Belmahi *, S. El Mazouz, N. Gharib, A. Oufkir, S. Benazzou.
The fasciomusculocutaneousflap at the leg. About 9 clinical cases.- Annales de chirurgie plastique esthétique 48 (2003) 173&179.
- 18-Bous *, C. Ronsmans, J.-L. Nizet, D. Jacquemin, D. Nardella.
The perforatorpedicledpropellerflap for distal tibial exposure:Two case reports.
Service de chirurgie plastique, maxillofaciale et esthétique, centre des brûlés, CHU de Liège,domaine universitaire du Sart- Belgique.
- 19-A.-M. Danino , M. Gras , E. Coeugnet , A. Jebrane , P.G. Harris .
Is muscle the best coverage for legGustiloIIIbfractures? A retrospective comparative study. Annales de chirurgie plastique esthétique (2008) 53, 473&479.

- 20-Ralahy MF1, Rohimpitiavana HA*2, Sambatra HCE3, Rabemazava AZLA4, Solofomalala GD5, Razafimahandry HJC2. –Lambeaux de recouvrement des fractures ouvertes de jambe au Centre Hospitalo-Universitaire Joseph RavoahangyAndrianavalona.– Revue Tropicale de Chirurgie Vol 10 (2016).
- 21-AMEZIANE L., AMHAJJI L., RAISSOUNI Z., MAHFOUD M., BERRADA M.S., EL YAACOUBI M., EL MANOUAR M*.TRAITEMENT DES FRACTURES OUVERTES DE JAMBE STADE III EN URGENCE :ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE ASSOCIE A UN LAMBEAU DE COUVERTURE.– Service Traumatologie Orthopédie Hôpital IBNSINA – Rabat R Maroc.
- 22-P. Garbuio, Y. Tropet:Fractures ouvertes de jambe type III avec perte de substance osseuse : intérêt de la greffe osseuse en urgence contemporaine de la fixation interne du squelette et de la couverture–dans la catégorie SYNTHÈSE – MISE AU POINT CHR – 25000 Bes
- 23-Madougou S1, Chigblo P1, Lawson E1, Tella G1,Padonou A2, Nour M1, HansMoeviAkue A.– Epidemiologicalfactors and results of the management of open leg fractures in adults in Cotonou.–Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique–N: 69 Année 2017.
- 24-Mlle .Salima Baya :Lambeaux de reconstruction des pertes des substance du tiers inférieur de la jambe .thèse N°222/2014 RCHU Ibn Sina RFMPR .
- 25-Luca Vamenti. Our experience in leg injuries reconstruction withcomplexloss of substance.e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2008, 7 (3) : 29–33.

26-A.PENAUD and Al.

Le lambeau libre de muscle gracilis en chirurgie reconstructrice du pied ,de la cheville et du tiers distal de la jambe.–Annales de chirurgie plastique esthétique (2014),59.42–52.

27–Gustilo RB, Anderson JT (1976) :Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. J –Bone Joint Surg Am 58: 453–8

28–Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN (1984) :Problems in the management of type III(severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. J Trauma 24: 742–6

29–Brumback RJ, Jones AL (1994) :Interobserver agreement in the classification of open fractures of the tibia. The results of a survey of twohundred and forty-five orthopaedic surgeons. J Bone Joint Surg Am 76: 1162–6.

30–Dominique Le Nen . Alain Fabre .Frédéric Dubrana. Réparation tissulaire à la jambe de l’osà la peau . Springer–Verlag France, Paris, 2012 .

31–GER R. The management of open tibial fractures with skin loss.JTraum. 1970, 10, 112–121.

32–D Le Nen .Open leg fractures: twentyyears of experiencebone fixation and flapsurgery.Service de chirurgie orthopédique, traumatologique et réparatrice, CHU, hôpital de la cavale blanche, 29200 Brest. –e–mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2011, 10 (1) : 025–032–.

33–R.A. Gosselin, I. Roberts and W.J. Gillespie.–Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. Cochrane DatabaseSystRev, (2004), p. CD003764.

- 34–Actualisation de recommandations :Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. (patients adultes) –2017–Comité de pilotage Société française d'anesthésie et de réanimation(ASFAR)–.
- 35–Leviet D, Ebelin M, Mérieux JL et al. (1985) : Traitement des avulsions cutanées des membres. A propos de 21 cas. Ann Chir Plast Esthét 30: 161–5.
- 36–Menager D.Amputation du membre inferieur et appareillage. Ency Med Chir (Editions Scientifiques et medicales Elsevier SAS, Paris, tous droits reserves), Appareil locomoteur, 15–896–A–10– 2002 :P15.
- 37–Rabischong P., Bonnel F., Adrey J., Perruchon E.
Etude biomécanique des différents moyens d'ostéosynthèse dans les fractures de la jambe. Clou, plaque, fixateur externe d'Hoffmann. MOLLfpellier Chirurgical. 1971,.
- 38–Fitoussi F, Bajer B, Bégué T, Penneçot GF, Masquelet AC (2002) :Le lambeau saphène médial en cross leg dans la couverture des défauts cutanés de la jambe et du pied. RevChirOrthop 88: 663–8.
- 39–Dr Bensassi– LA COUVERTURE DES PERTES DE SUBSTANCES CUTANÉES DU TIERS INFÉRIEUR DE LA JAMBE (A propos de 09 cas).–Thèse N°080/2016–FMPF.
- 40–BYRD H.S,SPILER T.E.
Management of open tibial fractures.Plast.reconstr.surg.1985,76,719–728.
- 41–BHANDARI, BRIG AS BATH, SM+, MAJ GEN LP SADHOTRA, LT COL MANMOHAN Singh, Col MK Mukherjee;–management of the soft tissues defect of the ankle and the foot .
- 42–Le Nen D, Béal D, Person H, Fenoll B, Lefèvre C, Sénécaïl B (1994) .Anatomical basis of a fascio–cutaneouspedicledflapbased on the infero–lateralcollateralartery of the leg. Surg –RadiolAnat 16: 3–9.

- 43-SANDEEP KANSAL and Al. -Reverse pedicle-based greater saphenous neurovascular fasciocutaneous flap for reconstruction of lower leg and foot Eur J Orthop Surg Traumatol DOI 10.1007/s00590-012-1150-5.
- 44-Ponten B: The fasciocutaneous flap : its use in soft tissue defects of the lower leg. Br J Plast Surg 1981 ; 34 : 215-220.
- 45-Barclay TL, Cardoso E, Sharpe T, Crockett DJ: Repair of lower leg injuries with fasciocutaneous flaps. Br J Plast Surg 1982 ; 35 : 127-132.
- 46-Iconographie : service de chirurgie Traumatologie - CHU Hassan II Fès.
- 47-ELCHHAB NADA.-Lambeau neurocutané du nerf saphène externe pour la couverture du quart inférieur de la jambe-Thèse n°223/2009 RFMPR.
- 48-Donski PK, Fogdestam I. Distally based fasciocutaneous flap from the sural region. A preliminary report. Scand J Plast Surg 1983 ; 17 : 191-6.
- 49-Masquelet AC, Romana MC, Wolf G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. Plast Reconstr Surg 1992 ; 89 : 1115-21.
- 50-OSIOGO FO, LAI CS, WANG WH, CHYE YF, LIN SD. Retrospective review of free gracilis muscle flaps in the management of nonhealing diabetic foot ulceration. J Foot Ankle Surg 2006; 45(4):252-60.
- 51-Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. Br J Plast Surg 1987; 40(2):113-41.
- 52-Wei FC, Mardini S. Free-style free flaps. Plast Reconstr Surg 2004; 114(4):910-6.

- 53-Le Nen D, Le Guillou E, Caro P, Dubrana F, Lefèvre C (1997) :Traitement des fractures récentes des membres par lambeaux musculaires : à propos de 42 patients. RevChirOrthop 84: 423-34.
- 54-Sadasivan KK,OgdenJT,AlbrightJA.Anatomic variations of the bloodsupply of the soleusmuscle.Orthopedics 1994,14:679-83
- 55-Ger R. The operativetreatment of the advancedstasisulcer: A preliminary communication. Am J Surg 1966 ; 11 : 659.
- 56-Le Nen D, Hu W, Liot M, Moineau G, Gérard. Gastrocnemiusmedialflap. InteractSurg 2007 ; 1 : 1-10.
- 57-CHAKOUR K ,MELASS S ,KOUACH M.-Laboratoire d'anatomie FMPF
- 58-MAZEN ALI and Al.La couverture des pertes de substance cutanée de la cheville et du pied par lambeau neuro-cutané et musculaire. À propos de 32 cas.Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique-Volume 93, numéro S9071 page 57 (novembre 2007).
- 59-LANDI A, SORAGNI O, MONTELEONE M.-Theextensordigitorumbrevis muscle islandflap for soft-tissue lossaround the ankle. Plast ReconstrSurg 1985;75:892-7.
- 60-Byrd HS, Cierny G 3rd, Tebbetts JB (1981) The management of open tibial fractures withassociated soft-tissue loss: external pin fixation withearlyflapcoverage. Plast ReconstrSurg 68: 73-82.
- 61-Caudle RJ, Stern PJ (1987): Severe open fractures of the tibia. J Bone Joint Surg Am 69: 801-7.
- 62-Le Nen D Prud'homme M, Hu W, Dubrana F, Rizzo C, Yaacoub C, (2001) Couverture des pertes de substance de la jambe et du pied : Réflexions à partir d'une expérience de 140 cas.AnnOrthop Ouest 33: 137-48.

- 63–Breugem CC, Strackee SD (2006): Is there evidence–based guidance for timing of soft tissue coverage of grade IIIB tibia fractures? *Int J LowExtremWounds* 5: 261–70.
- 64–ARNEZ~ ZM.Immediate reconstruction of the lowerextremity an update.*Clin Plast Surg* 1991;18:449–57.
- 65–KOROMPILIAS AV, LYKISSAS MG, VEKRIS MD, BERIS AE,SOUCACOS PN :Microsurgery for lowerextremity injuries *Injury* 2008;39 (Suppl. 3):S103–8.
- 66–Casoli V, Bollecker V, Isacu C et al. (2004) :Utilisation de la matrice extracellulaire dermique Intégra® dans la prise en charge des pertes de substance cutanées complexes avec exposition osseuse et tendineuse. 49th National Congress of the French Society of Plastic –Surgery, Paris, November 22–24
- 67–Violas P, Abid A, Darodes P et al. (2005) :Integraartificial skin in the management of severe tissue defects, including bone exposure, in injured children. *J PediatrOrthop B* 14: 381–4.
- 68–Pollard RL, Kennedy PJ, Maitz PK (2008) :The use of artificial dermis (Integra) and topical negative pressure to achieve limb salvage following soft–tissue loss caused by meningococcal septicemia. *J Plast ReconstrAesthetSurg* 61: 319–22.
- 69–Molnar JA, DeFranzo AJ, Hadaegh A et al. (2004) :Acceleration of Integra incorporation in complex tissue defects with subatmospheric pressure. *Plast ReconstrSurg* 113: 1339.
- 70–Barclay TL, Sharpe DT, Chisholm EM (1983) :Cross–leg fasciocutaneous flaps. *Plast. ReconstrSurg* 72: 843–46.

- 71-Basile A, Stopponi M, Loreti A, Minniti de Simeonibus AU (2008): Heelcoverageusing a distallybased sural arteryfasciocutaneous cross-legflap: report of a smallseries. J Foot AnkleSurg 47: 112-7.
- 72-Stark RB (1952): The cross-legflapprocedure. Plast ReconstrSurg 9: 173204.