



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
+0521101+ | +015115+ A +000X0+  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 112/18

# LES URGENCES EN CHIRURGIE PLASTIQUE: Expérience au service de la chirurgie plastique à l'hôpital militaire Moulay Ismail à Meknes

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 03/05/2018

PAR

Mlle. BENHACHEM Madiha

Née le 18 Juin 1990 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Chirurgie réparatrice - Urgences - Prise en charge thérapeutique

JURY

M. HACHIMI MOULAY AHMED..... Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	PRESIDENT
M. MOUSSAOUI ABDENACER..... Professeur agrégé de Chirurgie réparatrice et plastique	RAPPORTEUR
M. MOUMINE MOHAMMED..... Professeur agrégé de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	} JUGES
M. LOUASTE JAMAL..... Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. ENNOUHI Mohamed Amine..... Professeur assistant de Chirurgie réparatrice et plastique	MEMBRE ASSOCIE

# PLAN

INTRODUCTION.....	4
I. Historique.....	6
A) La première guerre mondiale .....	6
B) L'entre deux guerres.....	7
C) La deuxième guerre mondiale .....	7
D) Après la fin de la deuxième guerre mondiale .....	7
II. Anatomie appliquée à la chirurgie réparatrice.....	8
1. vascularisation cutanée.....	8
2. Unités sous-esthétiques de la face.....	9
3. Les lignes de tension du corps humain.....	10
III. Bases physiologiques de la chirurgie réparatrice.....	12
1) La cicatrisation dirigée.....	12
2) Cicatrisation de première intention .....	13
3) Cicatrisation deuxième intention .....	13
IV. Anesthésie locale et loco-régionale en urgence .....	14
A) Anesthésie locorégionale.....	14
B) Anesthésie locale .....	18
V. Les principales urgences de la chirurgie réparatrice .....	19
1. Urgences maxillo-faciales.....	19
2. Urgences en chirurgie de la main. ....	47
3. Brûlures.....	70
4. Réimplantation et revascularisation.....	90
5. chirurgie nerveuse en urgence. ....	114
DISCUSSION.....	120
I. Principes de la chirurgie réparatrice.....	121
II. Les moyes de reconstruction en chirurgie réparatrice .....	123
1. La suture directe .....	123

---

2. La cicatrisation dirigée .....	125
3. La greffe de peau .....	125
4. Lambeaux .....	128
III. La chirurgie réparatrice en urgence .....	135
1. Problèmes de classification .....	135
2. Formation du chirurgien plasticien.....	135
3. intervention du chirurgien plasticien en urgence .....	136
4. Matériels et techniques.....	137
CONCLUSION.....	142
RESUMES .....	144
BIBLIOGRAPHIE .....	148

# INTRODUCTION

La chirurgie plastique est définie comme étant la chirurgie de la peau, des tissus mous et non viscéraux. Elle permet de corriger l'apparence d'un corps mal vécu, non conforme ou mal perçu, l'une des causes d'un mal-être. Il existe deux types de cette chirurgie qui se différencient par le fait que l'une est thérapeutique et l'autre est purement esthétique : La chirurgie réparatrice qui apporte une transformation allant de "l'anormal ou pathologique" vers le "normal" Il s'agit de réparer un défaut et de tendre vers la plus grande amélioration possible en permettant ainsi d'améliorer la qualité de vie du patient en redonnant une apparence normale à une partie de son corps endommagée. Elle est donc le plus souvent indispensable pour le patient qui la subit et a un but médical tandis que la chirurgie plastique n'est pas absolument nécessaire. C'est le patient qui décide de procéder à cette opération pour embellir une partie de son corps dont il n'est pas satisfait.

Le champ d'action de cette spécialité est vaste. Dans notre étude on va se focaliser sur les urgences en chirurgie plastique notamment : la chirurgie de la main, les brûlures, les urgences maxillo-faciales ainsi que les amputations qui présentent souvent des situations inopinées faisant craindre pour la vie de la personne et donc nécessitant une prise en charge adéquate d'où venue l'idée d'élaborer un guide des urgences plastiques pratique, utile et maniable qui pourrait aider les jeunes Praticiens, illustrés par des cas cliniques et des séries corrigées au service de chirurgie réparatrice de l'hôpital militaire de Meknès , et de rabat dont l'objectif principal est mettre le point sur l'essentiel de la prise en charge de ces urgences.

## I. Historique :

L'histoire de la chirurgie plastique commence, il y a plus de 2000 ans en Inde, avec les premières reconstructions nasales pratiquées par des potiers, tel que le rapporte le livre de Sushruta [1].

Les premières interventions autorisées par les progrès de l'anesthésie et de l'asepsie sont la correction des oreilles décollées par Ely (2), puis la rhinoplastie par voie endonasale par Roe. Avant la 1<sup>re</sup> guerre mondiale, la chirurgie esthétique est peu pratiquée, les publications sont rares.

### A) La première guerre mondiale :

Si la chirurgie plastique est pratiquée occasionnellement depuis longtemps, c'est lors de la première guerre mondiale qu'elle prend un développement considérable.

Jusque-là, le traitement des traumatismes de la face, n'était pas un chapitre majeur de la chirurgie. La guerre des tranchées met au premier plan ces blessures. Dans les tranchées, la face et le cou des soldats, protégés seulement par leur casque, sont particulièrement exposés.

Devant l'afflux des blessés et la complexité des traumatismes : des centres spécialisés sont créés : au Val-de-Grâce, à Paris, Hyppolite Morestin (1869-1919), déjà connu par ses nombreux travaux en chirurgie plastique dirige un service actif qui attire des chirurgiens étrangers. Le plus connu est Harold Gillies [2] (1882-1957), un otorhinolaryngologiste originaire de Nouvelle-Zélande.

Une unité américaine est également organisée par Kazanjian, de nombreux médecins ayant participé aux formations militaires de chirurgie maxillofaciale se reconvertiront après la guerre dans la chirurgie esthétique. Morestin, le plus respecté, le père de la chirurgie plastique française, meurt des suites de la « grippe espagnole » en 1919.

## B) L'entre deux guerres :

En Europe, le développement de la chirurgie plastique est essentiellement consacré à la réhabilitation des «Gueules Cassées ». La chirurgie esthétique démarre modestement, encore critiquée par la morale courante.

Aux Etats-Unis, deux orientations s'opposent : la création de la spécialité de chirurgie plastique, avec la formation de sociétés savantes, et le développement de la chirurgie esthétique favorisé par la consommation de masse.

## C) La deuxième guerre mondiale :

Elle interrompt le développement de la chirurgie esthétique, mais favorise celui de la chirurgie réparatrice.

Les blessures de guerre ne ressemblent pas à celle de la 1<sup>re</sup> guerre mondiale. Les traumatismes sont plus diffus, atteignent toutes les parties du corps. Il y a de nombreux brûlés, des pertes de substance des parties molles découvrant les os et nécessitant des recouvrements par lambeaux.

Des centres de chirurgie plastique sont créés en Grande-Bretagne dont le plus prestigieux sera celui d'East *Grinstead* au Sud de Londres avec Archibald Mc Indoë et Harold Gillies dont les blessés, les « guinea pigs », garderont un attachement qui persiste encore chez les derniers survivants.

## D) Après la fin de la deuxième guerre mondiale :

Après la deuxième guerre mondiale, elle a pris un développement considérable au Japon, puis dans les autres pays d'Asie du sud-est et en Amérique du sud. Le nombre d'interventions s'est accru d'une manière vertigineuse aux États-Unis et en Europe.

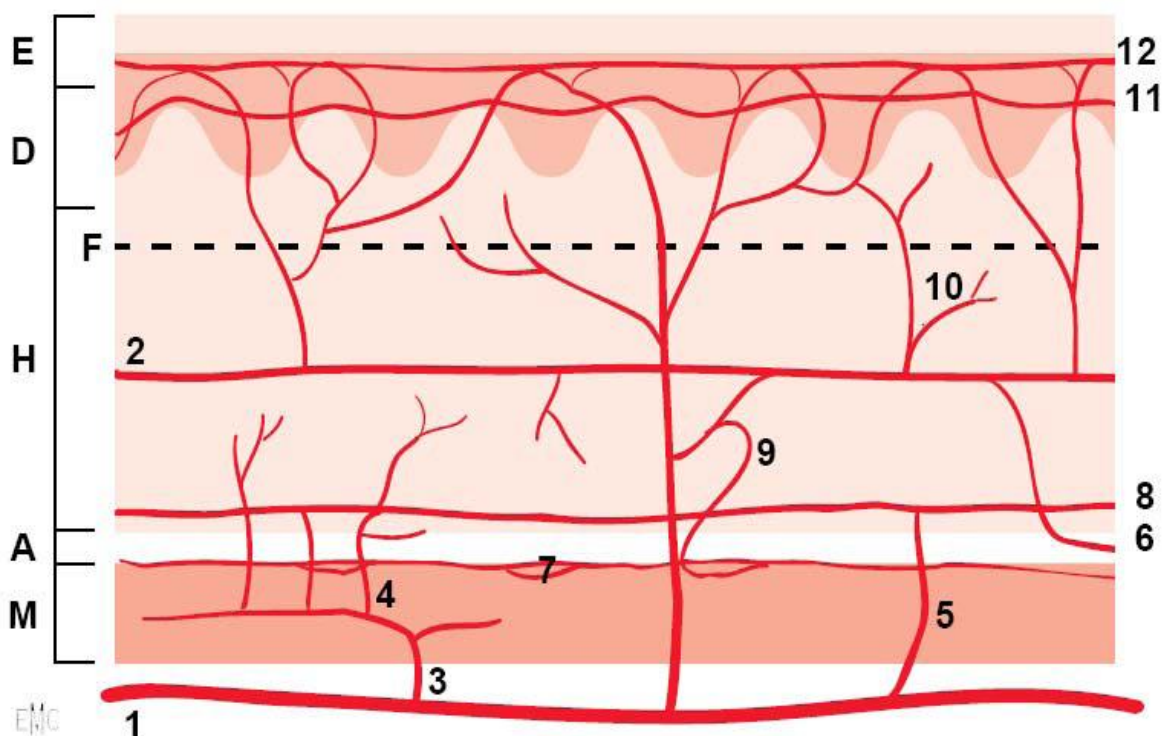
De plus en plus de jeunes chirurgiens plasticiens ayant reçu une excellente formation pratiquent de manière prépondérante ou exclusive la chirurgie esthétique.



## II. Anatomie appliquée à la chirurgie réparatrice :

Pour bien aboutir à un minimum de séquelles esthétiques et fonctionnelles, le chirurgien plasticien doit disposer de solides bases d'anatomie du corps humain ainsi que la connaissance parfaite des unités sous esthétiques et certaines notions fondamentales appliquées en chirurgie réparatrice comme les lignes de tension.

### 1) vascularisation cutanée :

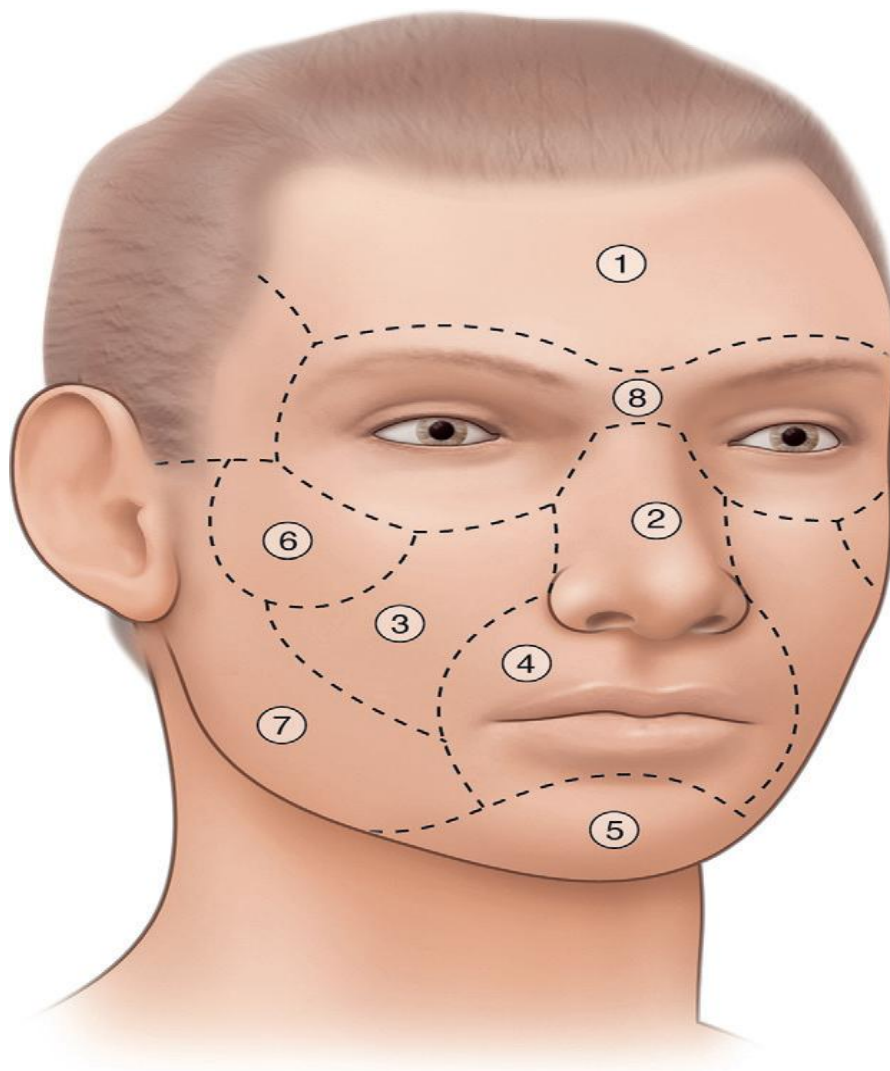


Vascularisation de la peau : différentes modalités.

1. Artère principale ou secondaire ; 2. artère cutanée directe ; 3. artère musculaire ; 4. perforantes musculocutanées ; 5. perforantes septocutanées ; 6. artère fasciocutanée longitudinale ; 7. réseau anastomotique sous-aponévrotique ; 8. réseau anastomotique sus-aponévrotique ; 9. artère récurrente de Schäfer ; 10. plexus anastomotique hypodermique ; 11. plexus anastomotique sous-dermique ; 12. plexus anastomotique sus-dermique ; A. aponévrose (fascia profond) ; D. derme ; E. épiderme ; F. fascia superficiel ; H. hypoderme (panculus adiposus) ; M. muscles.

Figure 1 : Vascularisation cutanée

## 2) Unités sous-esthétiques de la face:



**Figure 2 : les sous-unités faciales.**

1. Le front. 2. Le nez. 3. La région sous-orbitaire. 4. Le filtrum et les lèvres. 5. Le menton et l'angle cervicomentonnier. 6. La région malaire. 7. La région sous-zygomatique. 8. Le masque facial

### 3) Les lignes de tension du corps humain :

La peau humaine in vivo est en état de pré-tension ou bien état de tension naturelle. Langer [1861] a expérimentalement démontré l'existence des pré-tensions dans la peau. Plusieurs essais ont été réalisés sur des cadavres. Ainsi, il a coupé la peau des cadavres par une lame de section circulaire. Les blessures qui restent et les morceaux de peau extraits ont une forme d'ovale. Ensuite, les diamètres des axes principaux de ces ovales ont été mesurés. Les résultats ont montré que tous les diamètres de ces deux axes des ovales de blessures étaient plus grands que le diamètre de la section de la lame. Tandis que les axes principaux des ovales des morceaux de peau extraits avaient de diamètres plus petits que celui de la section de la lame. D'un point de vue mécanique, c'étaient les pré-tensions existantes dans la peau qui ont fait raccourcir la peau après qu'elle ait été enlevée du corps.

Alexander and Cook [1977] et al. Ont développé un dispositif appelé "pretension device" qui se compose d'un ensemble de pièces acryliques attachés par une bande d'adhésive double-faces et deux pieds en porte-à-faux dont un est équipé d'une jauge de déformation. Plusieurs tests ont été réalisés in vivo sur le dos d'un adulte. Leurs résultats ont montré une bonne corrélation avec les lignes de Langer.

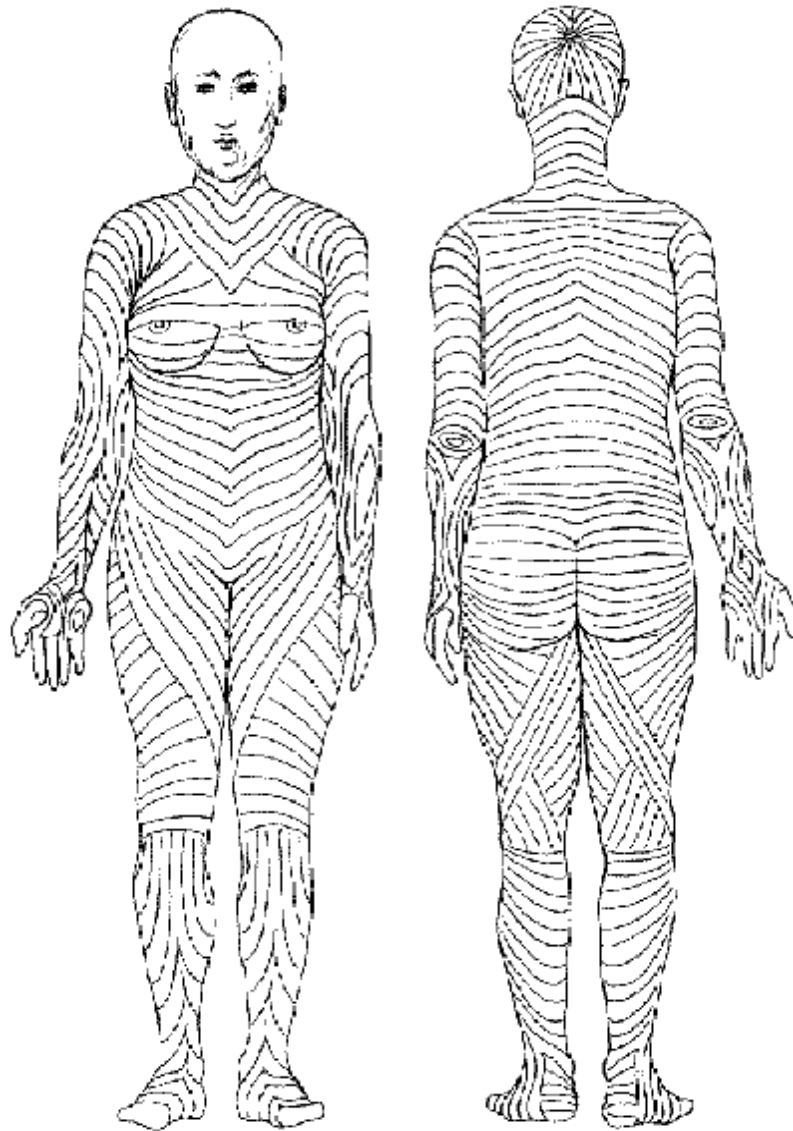


Figure 3 : lignes de tension du corps humain (22)

### III. Bases physiologiques de la chirurgie réparatrice :

#### 1) La cicatrisation dirigée :

La cicatrisation dirigée ou « assistée », consistant à utiliser au mieux les processus de cicatrisation spontanée, est classiquement divisée en trois phases :

- la détersion suppurée (variable, traitée par des méthodes médicales ou chirurgicales).
- le bourgeonnement (sain, atrophique ou hypertrophique ; traité par mise en place d'un microclimat chaud et humide) accompagné d'une rétraction cicatricielle centripète (4).
- l'épidermisation ou épithélialisation.
  - La phase de détersion suppurée est raccourcie par la réalisation d'un parage chirurgical soigneux et l'utilisation de pansements humides.
  - Le contrôle parfait de la qualité du bourgeon charnu permet une repousse épithéliale plus rapide (5). Mais le bourgeonnement et l'épidermisation se déroulent simultanément.
  - de l'équilibre ou non de ces deux phases dépend la cicatrisation des plaies traitées de cette manière.

La cicatrisation dirigée est une excellente méthode :

- en elle-même, pour toutes les pertes de substance superficielles non suturales, de taille petite ou moyenne, dans les zones situées à distance des articulations ou de structures anatomiques déformables.
- en préparation de greffes, pour réduire et égaliser des pertes de substance vastes et anfractueuses.
- en prévision de gestes complémentaires plastiques et notamment de lambeaux à visée esthétique qui peuvent être plus faciles à réaliser secondairement qu'initialement.

## 2) Cicatrisation de première intention :

C'est le résultat espéré de la suture chirurgicale, Trois conditions initiales sont nécessaires pour qu'une plaie suturée puisse cicatriser simplement :

- Absence de contamination bactériologique virulente (type morsure).
- Parage chirurgical parfait (tissus dévitalisés, contus, voués à la nécrose, corps étrangers, caillots).
- Affrontement bord à bord des berges de la plaie par une technique de suture correcte, sans espace mort, sans ischémie, et sans hématome (hémostase suffisante, et au besoin système de drainage).

Les fils de suture extérieurs sont retirés après un délai minimum compatible avec une solidité mécanique suffisante de la cicatrice, variable surtout selon son siège (de 3 jours ou moins sur les paupières, à 15 jours ou plus sur la paume ou la plante).

Après l'ablation des fils, il existe une cicatrice, dont l'évolution clinique et histologique se poursuit de façon stéréotypée pendant plusieurs mois.

## 3) Cicatrisation deuxième intention :

Cette cicatrisation survient spontanément. L'évolution se fait en trois phases : une phase initiale de détersion suppurée, inflammatoire et vasculaire (quelques jours) ; une phase de réparation tissulaire avec formation du tissu de granulation et une épithélialisation (2 semaines) ; et une phase de maturation et de remodelage tissulaire (mois, années).

#### IV. Anesthésie locale et loco-régionale en urgence :

Les situations d'urgence justifient la nécessité d'une évaluation rapide du niveau de gravité du patient. Tout doit être instauré pour prévenir une évolution fatale. L'anesthésiste doit, de par ses connaissances physiopathologiques, pharmacologiques et techniques, être impliqué dans des situations diverses

##### A) Anesthésie locorégionale :

L'anesthésie locorégionale a pour principe de bloquer, avec un anesthésique local, d'une façon réversible, les influx nerveux.

L'échoguidage a révolutionné la pratique de l'anesthésie locorégionale [6].

Elle s'applique essentiellement selon le mode des blocs nerveux périphériques, à condition que le patient ne souffre pas de désordres neurologiques, hémodynamiques et/ou respiratoires.

Les deux situations les plus propices à l'anesthésie locorégionale en urgence sont :

Les traumatismes des membres et ceux de la face.

a) Les précautions à prendre avant toute anesthésie locorégionale sont les suivantes :

- Établir les antécédents du malade, en particulier les allergies aux produits allant être utilisés.
- Obtention du consentement éclairé écrit, si possible.
- Élimination des contre-indications (par exemple bloc interscalénique chez un patient insuffisant respiratoire).
- Adapter le choix des produits, la dose et la procédure à l'état général et aux antécédents du malade.

- Rechercher d'éventuels signes neurologiques avant l'anesthésie : tout nerf dans le territoire du bloc devrait être évalué. Rechercher le seuil de discrimination spatiale (normalement < 6 mm) des nerfs digitaux avant un bloc pour plaie de la main.
- Si possible, le choix du bloc devrait être discuté avec le médecin qui prendra en charge le patient.

b) Blocs d'anesthésie périphériques de la face utilisés aux urgences :

1) Bloc infra orbitaire :

Le bloc du nerf infra-orbitaire permet d'anesthésier les téguments de l'hémilèvre supérieure, de l'aile du nez, de la joue et de la paupière inférieure [7-8].

Si l'injection se fait par la voie endobuccale au niveau de la fosse canine, ceci permet une anesthésie du nerf dentaire et du bloc incisivocanine. Il n'existe pas de contre-indication spécifique.

#### Ø Voie percutanée

Le foramen infra-orbitaire est palpable à 1 cm sous le rebord orbitaire inférieur et à 2 cm de l'aile du nez, à l'aplomb de la pupille centrée.

La ponction est réalisée à 1 cm de l'aile du nez, l'aiguille dirigée en haut et en dehors vers le cantus externe.

La progression se fait sur 15 à 20 mm en direction du foramen infra-orbitaire repéré au doigt.

Deux à 3ml d'anesthésique local sont injectés par voie sous cutanée.

L'injection dans le foramen est à proscrire compte tenu du risque de compression nerveuse.



### Ø Voie endobuccale

La ponction se fait au niveau de la fosse canine, à l'aplomb de la dent. L'aiguille est orientée en direction du foramen infra-orbitaire repéré par l'index.

Deux à 3 ml d'anesthésique local sont injectés par voie sous cutanée, sans pénétrer dans le foramen.

#### 2) Bloc mentonnier :

Le bloc mentonnier permet une anesthésie de la moitié du menton du côté du bloc incluant l'hémilèvre inférieure, ainsi que du bloc incisivocanin inférieur [7-8].

Il n'existe pas de contre-indication ni de complication spécifique décrite.

De même que pour le bloc infra-orbitaire, deux voies d'abord sont décrites : une voie percutanée et une voie endobuccale.

#### c) Blocs nerveux périphériques de la main [9] :

##### 1) Bloc du nerf médian :

Le principe est d'infiltrer la région périnerveuse d'une quantité suffisante d'anesthésique pour obtenir un bloc de conduction.

Injecter 1-2 mL sous la peau, puis traverser l'aponévrose antébrachiale (légère résistance) et poursuivre lentement avec 8-10 mL de lidocaïne 1 ou 2 %.

##### 2) Bloc du nerf ulnaire :

Technique similaire à la précédente dans son principe et ses effets. Deux voies sont possibles, antérieure ou latérale.

Il faut piquer obliquement bien en amont de la tête ulnaire (au moins à 4 cm du pli proximal du poignet) et juste dorsalement au fléchisseur ulnaire du carpe.

On obtient une anesthésie du bord ulnaire de la main et une paralysie de la musculature intrinsèque.

### 3) Bloc du nerf radial sensitif :

On peut procéder plus ou moins de façon proximale, soit avant ou après la division du nerf.

Ce nerf est un peu plus superficiel distalement, de toute façon sus-aponévrotique, il peut être plus difficile à anesthésier en cas de pannicule adipeux important.

Ce bloc, rarement utilisé seul, peut l'être pour réviser une plaie dorsale de la première commissure ou du pouce.

### 4) Bloc de la gaine des fléchisseurs :

Le bloc de la gaine commune des tendons fléchisseurs est indiqué pour des gestes d'urgence portant sur les doigts : sutures de plaies, excision partielle ou reposition d'ongles, extraction de corps étranger, incision d'abcès ou de panaris.

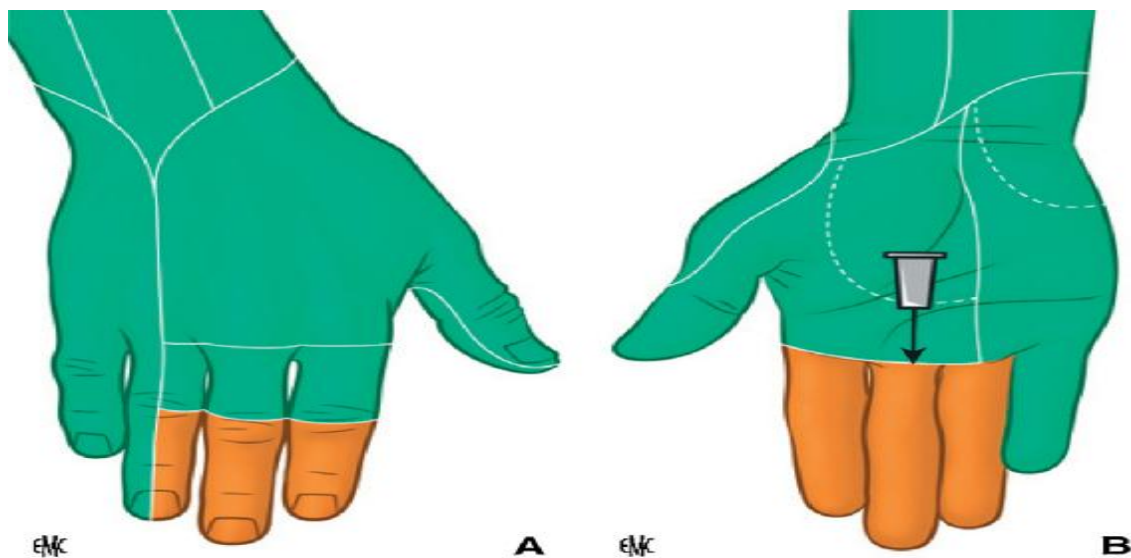


Figure 4: Bloc de la gaine des fléchisseurs des doigts. Distribution de l'anesthésie de la gaine des fléchisseurs des doigts. A. Face dorsale. B. Face palmaire.

## B) Anesthésie locale :

En cas de recours à une anesthésie locale : une surveillance minimale incluant :

L'électrocardiogramme [10], la pression artérielle et la saturation en oxygène sont nécessaires, ainsi qu'un apport en oxygène en cas de sédation ou chez le sujet âgé dont l'état général est altéré.

### 1) Les anesthésiques locaux les plus couramment utilisés surtout au niveau de la face sont :

La lidocaïne à 1 %, la bupivacaïne à 0,25 % ainsi que la ropivacaïne à 2 ou 7,5 %. Pour une chirurgie courte et peu douloureuse, la lidocaïne ou la mépivacaïne seront employées.

La dose maximum recommandée chez l'adulte est de 7 mg/kg en évitant de dépasser 500 mg.

Pour une chirurgie longue et douloureuse qui requière une analgésie postopératoire, il semble préférable d'avoir recours à la ropivacaïne.

### 2) Contre-indications aux anesthésiques locaux :

- Allergie à un anesthésique local de la même famille ou à un des excipients.
- Trouble constitutionnel ou acquis de la coagulation.
- Trouble de la conduction auriculo-ventriculaire.
- Épilepsie non contrôlée par le traitement.
- Anesthésie locale dans une zone infectée ou inflammée.
- Porphyrie [11].

## V. Les principales urgences de la chirurgie réparatrice :

### 1) Urgences maxillo-faciales :

L'évaluation de la gravité des lésions chez un patient présentant un traumatisme facial passe par une bonne connaissance de l'anatomie, la pratique d'un examen clinique systématisé et la réalisation d'examens complémentaires ciblés. Le dépistage des situations d'urgence et des complications précoces guide la planification de la prise en charge.

#### a) Etiologies :

✚ Les principales étiologies responsables des lésions maxillo- faciales sont :

- Les accidents de voie publique.
- Les rixes.
- Tentative d'autolyses.
- Accident de sport.
- Tumeurs maxillo-faciales évoluées.
- Infections.

#### b) Examen d'un traumatisé facial :

L'examen clinique d'un traumatisé facial débute sur les lieux mêmes de l'accident :

Evaluation rapide des fonctions vitales : pouls ; pression artérielle, fréquence respiratoire ; état de conscience.

Recherche d'urgences aiguës [11, 12, 13, 14, 15] :

- Asphyxiques : Corps étranger, chute d la langue, Œdème des voies aériennes...
- Hémorragiques : Plaies du scalp, traumatismes balistiques par arme à feu...

Sans délai, des mesures d'urgence doivent être entreprises sur le terrain :

Assurer la liberté des voies aériennes :

Installation du blessé en position demi-assise en absence de lésions du rachis cervical.

En cas de doute : position latérale de sécurité.

Désobstruction de la cavité buccale au doigt, par aspiration en faisant tousser le patient.

Canul de Mayo ou de Guidel pour éviter la chute de la langue en arrière.

l'intubation par voie orotrachéale, réalisée après légère sédation et sous anesthésie locale.

Trachéotomie si : Corps étrangers enclavés

- Œdème importants
- Gros fracas facial
- Lésions complexes
- Intubation impossible

Ø Craniotomie réservée aux urgences extrêmes.

L'hémostase peut être obtenue par :

- Compression digitale ou instrumentale par pince hémostatique.
- Mise en place d'un pansement ou bourdonnet compressif, dans l'attente d'une ligature artérielle ou veineuse élective.
- tamponnement nasal antérieur par mèches grasses ou hémostatiques en cas d'hémorragie par voie nasale, parfois associé à un tamponnement postérieur avec compresses *packing*.
- les hémorragies du plancher buccal ou de la joue peuvent faire l'objet de points en U larges transfixiantes, appliqués sur des bourdonnets.

- En milieu spécialisé et dans un contexte d'urgence, l'hémostase peut être obtenue dans le cadre de la radiologie interventionnelle par embolisation sélective au décours d'une artériographie.

Lorsque la liberté des voies aériennes et l'hémostase sont assurées :

- La mise en place d'une ou deux voies veineuses périphériques de bon calibre, voire une voie veineuse centrale type voie fémorale.

- Remplissage vasculaire par solutés macromoléculaires de type Plasmion.

- Parallèlement, des prélèvements sanguins sont effectués :

Numération formule sanguine.

Hémoglobine, hématocrite.

Groupage sanguin.

Bilan de coagulation, rhésus.

Ø la mise en condition d'évacuation du blessé :

Une immobilisation par attelles et matelas coquille, avec maintien de l'axe craniorachidien en rectitude.

Nettoyer les plaies et réaliser une contention maxillo-mandibulaire par bandage Un pansement de la face est associé.

Antibiothérapie à visée antianaérobies et prophylaxie antitétanique devant :

Une plaie souillée et en cas de délai d'évacuation vers l'échelon hospitalier supérieur à 6-8 heures.

Protection thermique.

Une lutte contre la douleur associée à une oxygénothérapie.

Neurosédation dans les traumatismes craniofaciaux.

### b.1.L'interrogatoire :

Il est important de connaître :

- L'âge et le sexe du patient.
- L'horaire de survenue, le lieu et les circonstances de l'accident.
- Le mécanisme direct ou indirect, le point d'impact.
- L'heure du dernier repas et le délai écoulé (indication opératoire urgente).
- La notion de perte de connaissance initiale.
- Evaluer les signes fonctionnels : douleur

Impotence fonctionnelle

Déficit sensitif ou moteur

Gêne à l'ouverture ou à la fermeture

Buccale.

- Antécédents médicochirurgicaux.
- Traitement en cours : prise d'anticoagulants.
- Statut vaccinal antitétanique.

### b.2. Examen clinique [11, 16, 13, 14, 17] :

#### b.2.1.examen local :

Ø Exobuccal :

Inspection : se fait de face, de profil en vue plongeante étage par étage

Il faut préciser :

- L'état des téguments : contusions, ecchymoses, plaies avec leurs caractéristiques.
- Déformations du massif facial et point d'impact.
- Ecoulement du sang ou du liquide céphalo- rachidien par les orifices naturels ou par une plaie.
- Examen attentif des bords libres et de jonctions cutanéomuqueuses.
- Tester la fonction des muscles orbiculaires de l'œil et de la bouche.

- L'étude de la motricité faciale, avec contrôle de l'intégrité de la VIIe paire crânienne.

La palpation doit être douce bilatérale et symétrique et permet de rechercher :

- la présence des reliefs osseux normaux, masqués par l'œdème dépressible.
- un point douloureux électif.
- un décalage, un enfoncement.
- une mobilité anormale, témoins d'une fracture sous-jacente déplacée ou non.
- un emphysème sous-cutané.
- des zones d'hypoesthésie ou d'anesthésie dans les territoires cutanés des branches de division du nerf trijumeau.
- recherche d'une douleur provoquée à l'appui.

Ø Endobuccal :

- Bouche fermée-lèvres écartées : Les troubles de l'articulé dentaire post-traumatiques, témoins d'une fracture sous-jacente, doivent être analysés dans les trois plans de l'espace.
- Bouche ouverte :

A l'inspection :

- Etudier la cinétique mandibulaire.
- L'amplitude de l'ouverture buccale.
- L'état des muqueuses et l'état dentaire.

La palpation endobuccale complète l'examen :

- Rechercher une disjonction crânio-faciale.
- Recherche d'une fracture de la mandibule.
- L'intégrité, la mobilité, ainsi que la vitalité de chaque dent, doivent être systématiquement recherchées.



b.3.Examen régional [18, 12, 19]:

b.3.1.Examen ophtalmologique :

Cadre orbitaire :

Palpation douce à la recherche :

-Des points douloureux électifs.

-Déformations avec marche d'escalier en regard des foyers de fracture.

Rechercher également :

La présence des plaies qui imposent parfois une exploration et une réparation chirurgicale.

Globe oculaire :

-Mesurer de l'acuité visuelle

-Etudier le champ visuel temporal et nasal.

-Rechercher un déplacement du globe oculaire avec exo ou enophtalmie ou perte de parallélisme des deux globes oculaires.

-Etudier la motricité oculaire.

-les plaies du globe oculaire, plus ou moins évidentes, doivent être suspectées face à un trouble fonctionnel oculaire associé à une hémorragie sous-conjonctivale.

-Une analyse plus détaillée du globe oculaire est confié au spécialiste notamment en cas de brûlures par agent physique ou chimique.

Paupières et appareil lacrymal :

On note :

-L'orientation, les dimensions, la position et la symétrie des fentes palpébrales à la recherche d'une dystopie canthale.

-La présence de plaies siégeant au tiers interne des paupières et dans la région canthale interne doit faire évoquer une lésion des voies lacrymales, en particulier des canalicules.

-La présence ou non du pli palpébral et sa hauteur sont notées.

-la fonction du muscle orbiculaire des paupières est évaluée lors de l'occlusion palpébrale.

b.3.2.Examen otologique :

Exocavitaire à la recherche de :

-écoulement du sans ou du L.C.R par le nez ou les oreilles.

-des plaies cutanées ou muqueuses dont on précise les caractéristiques.

-Les amputations traumatiques du nez ou du pavillon de l'oreille, dont les fragments doivent être conservés au froid en vue d'une réimplantation microchirurgicale.

Endocavitaire repose sur :

-La rhinoscopie antérieure qui permet de mettre en évidence :

Un écoulement, un hématome septal, une déviation de la cloison nasale.

-L'otoscopie qui recherche un écoulement, et précise l'état du tympan et l'état du conduit auditif externe.

Compléter l'examen otologique par une évaluation de l'olfaction et l'audition.

b.3.3.Examen craniorachidien et neurologique [12] :

• Evaluer l'état de conscience :

-Profondeur d'un coma.

-Recherche des signes de localisation traumatique ou neurologique.

• Etudier les reflexes du tronc cérébral

• examen de la fonction neurologique :

• Examen de la sensibilité faciale

L'examen de la sensibilité faciale s'effectue par :

- effleurement avec une mèche de coton puis par piqure avec une sonde. On teste la réaction cutanée dans les différents secteurs concernés [37].

#### b.3.4. Examen de la motricité de la face

L'étude de la motricité faciale avec contrôle de l'intégrité de la septième paire crânienne complète l'inspection par l'examen de la mimique. On demande au patient de :

- Froncer et relever les sourcils (muscles sourcilier et frontal).
- Fermer les yeux (muscle orbiculaire de la paupière et releveur de la paupière supérieure innervés par le nerf oculomoteur III).
- Souffler (muscle buccinateur).
- Siffler (muscle orbiculaire des lèvres).
- Sourire (petit et grand zygomatique).
- Intervention chirurgicale en urgence en cas :

D'apparition de signes de localisation ou aggravation de signes de localisation préexistants, orientant vers un hématome extradural, ou un hématome sous-dural aigu évolutif.

De plaies craniocérébrales pénétrantes, compte tenu du risque infectieux.

#### b.4.Examen général :

L'examen clinique est par ailleurs complété appareil par appareil à la recherche de lésions associées qui peuvent conditionner elles aussi le pronostic vital et la prise en charge ultérieure.

L'examen clinique est volontiers pluridisciplinaire, afin de définir :

Le bilan lésionnel et la conduite à tenir, en particulier la chronologie de la prise en charge chirurgicale.

b.5. Examens radiologiques [11, 22, 23, 21, 24, 20, 14] :

a) Radiographies standards :

-L'exploration du rachis cervical doit être systématique en cas de traumatisme crânien et chez les polytraumatisés, afin d'éliminer des lésions associées.

-Dans les traumatismes faciaux isolés ou localisés, un bilan radiologique de débrouillage est pratiqué en urgence comporte différentes clichés et incidence.

b) La tomodensitométrie :

-elle occupe actuellement une place de choix dans le bilan préopératoire des traumatismes dento-maxillo-faciaux et craniofaciaux.

-Elle peut être réalisée, soit d'emblée face à un choc violent ou chez un polytraumatisé, soit en complément d'un bilan radiographique standard chez un patient stable sur le plan hémodynamique.

c) L'imagerie par résonance magnétique :

-Elle complète les données de la tomodensitométrie pour l'étude des parties molles, notamment l'analyse du contenu de l'orbite.

d) Autres explorations :

-Dacryocystographie couplée à la tomodensitométrie pour l'exploration des voies lacrymales.

-Angiographie pour rechercher les lésions vasculaire (intérêt à la fois diagnostique et thérapeutique).

c)Prise en charge thérapeutique :1. Moyens :

Procédés fonctionnels, orthopédiques et chirurgicaux utilisés de façon isolée ou en association.

Un traitement médical qui encadrent les thérapeutiques précédents et comportent :

- des antibiotiques.
- des antalgiques.
- des anti-inflammatoires non stéroïdiens ou corticoïdes.
- une vaccination antitétanique.
- des antiémétiques.

On y associe :

- une hygiène buccodentaire par brossage doux et régulier des dents et pulvérisations endobuccale après chaque repas.
- une alimentation adaptée, liquide ou hachée.

## a)Procédés fonctionnels :

Ils concernent la mandibule et sont basés sur :

- Une alimentation liquide ou semi-liquide les premiers jours puis mixée pendant quelques semaines.
- La mobilisation prudente de l'arcade dentaire inférieure avec surveillance clinique et radiologique de l'absence d'un déplacement du foyer de fracture.
- Quant à la mécanothérapie, elle permet de mobiliser la mandibule à l'aide d'un mécanisme autorisant les mouvements d'abaissement et de propulsion dans des conditions aussi physiologiques que possible.

**b) Procédés orthopédiques :**

Ils nécessitent la présence d'organes dentaires de bonne qualité pouvant servir d'encrage.

L'articulé dentaire de convenance est recherché et utilisé comme repère anatomique pour contrôler l'efficacité de la réduction.

On fait appel [25] à des ligatures (Leblanc, Ivy, Dautrey, Duclos), des arcs, malléables de préférence, voire préformés (arc simple, de Ginestet, de Duclos, de Pons) solidarisés aux dents par des fils circonférentiels péri-dentaires et des gouttières réalisées par le prothésiste.

La réduction peut être manuelle ou instrumentale.

**c) Procédés chirurgicaux :**

Ils permettent la réduction des déplacements osseux des portions dentées et non dentées de la face, ainsi que leur contention et leur immobilisation.

- Procédés intrafocaux :

Ils sous-entendent l'abord des foyers de fracture par des voies diverses, cutanées et/ou muqueuses selon leur topographie.

La réduction est effectuée à « ciel ouvert » au moyen d'instruments divers.

La contention fait appel à la technique de l'ostéosynthèse dont les variantes peuvent être utilisées séparément ou en association selon les circonstances et les types de fractures.

- Procédés extrafocaux :

Le matériel utilisé reste à distance du foyer de fracture.

On fait appel à des broches du même type que précédemment ou à un fixateur externe.

Les broches sont mises en place transversalement ou selon un montage en X.

- Procédés parafocaux :

Ce sont les suspensions type Adams en position frontolatérale ou médiofrontale qui solidarisent l'arcade dentaire supérieure à la base du crâne par un point fixe.

Ils permettent, dans certains cas, d'éviter le blocage intermaxillaire et donc de permettre la mobilisation de la mandibule.

- Procédés transfocaux :

Il s'agit de l'embrochage à l'aide d'une broche métallique de type Kirschner introduite à distance du foyer de fracture avant de le rejoindre.

- Procédés périfocaux :

C'est l'exemple des cerclages périfracturaires par fil d'acier, utilisés essentiellement sur une prothèse ou sur une gouttière chez l'édenté.

## 2. Problèmes dentaires :

Les dents situées dans les foyers de fracture, a fortiori si elles sont elles-mêmes fracturées ou empêchent une réduction en bonne position.

On garde au contraire les dents solidement implantées, même si elles sont endommagées, car elles servent d'ancrage pour l'immobilisation des fractures.

## 3. Réparation des parties molles :

Elle est réalisée à la suite de la réparation osseuse en commençant par le plan le plus profond vers la superficie.

Elle débute par un nettoyage soigneux avec brossage visant à éliminer les corps étrangers. En assurant une hémostase pas à pas et un parage à minima, éliminant les tissus nécrosés.

Le *plan muqueux* est suturé selon les cas par des points séparés ou un surjet de fil résorbable.

Le *plan musculaire* est suturé par des points séparés de fil résorbable. Ce plan est important à restaurer pour éviter des dépressions sous cutanées inesthétiques.

Le *plan cutané* est lui aussi suturé par des points séparés ou par un surjet avec du matériel non résorbable avec un affrontement parfait, sans tension, en respectant les lignes de tension, les plis naturels et les unités esthétiques.

L'*atteinte du nerf facial* ou de ses branches, identifiée lors de l'examen clinique ou de l'exploration chirurgicale, doit être traitée le plus précocement possible avec un matériel microchirurgical adapté.

Les *voies lacrymales* sont suturées sur un cathéter laissé en place pendant 6 mois.



d) Indications thérapeutiques :1) la mandibule :a. A la symphyse et à la branche horizontale :

En l'absence de déplacement : traitement fonctionnel avec alimentation liquide et surveillance clinique et radiologique hebdomadaire ou contention monomaxillaire par ligature en échelle ou arc vestibulaire s'il existe un risque de déplacement secondaire.

Réduction en bon articulé par blocage intermaxillaire : abord endobuccal et contention par fil d'acier associé à un blocage intermaxillaire ou par plaques d'ostéosynthèse avec levée du blocage intermaxillaire en fin d'intervention.

b. A l'angle :

Réduction et contention orthopédiques par blocage intermaxillaire.

Réduction par blocage intermaxillaire ; abord endobuccal, suture au fil d'acier sur la corticale externe, poursuite du blocage ou ostéosynthèse par plaque vissée sur la ligne oblique externe et levée du blocage immédiatement ou quelques jours après l'intervention.

Réduction chirurgicale par voie endobuccale et contention par plaque d'ostéosynthèse par voie transjugale à l'aide d'une instrumentation adaptée à cette voie d'abord.

c. A la branche montante :

Immobilisation par blocage intermaxillaire pendant quelques jours, le jeu musculaire étant ici favorable à la réduction des déplacements.

d. Aux condyles :

- Traitement fonctionnel :

Avec mobilisation en propulsion associée à des tractions élastiques après une courte immobilisation par blocage intermaxillaire sur cale molaire du côté atteint pour compenser le déplacement.

- Traitement chirurgical :

Embroschage du foyer de fracture par voie d'abord sous angulomaxillaire avec une broche de type Kirschner selon la technique de Stevenson ou un clou-vis type Eckelt [26, 27].

Abord direct du foyer de fracture [28], réduction et contention par microplaque vissée selon la technique de Cadenat.

Exceptionnellement, condylectomie partielle ou totale en cas de pulvérisation de la tête condylienne, suivie de la mise en place d'une prothèse capitale ou d'un greffon chondrocostal.

2) Au massif facial :

2.1. En présence d'un trouble de l'articulé dentaire :

✓ Fractures transversales

Les fractures transversales de type Le Fort sont traitées selon le schéma suivant :

- la réduction est assurée par traction :

- par un instrument, type davier de Rowe et Kiley.
- sur des arcs métalliques solidarités aux dents.
- rarement, par deux sondes de type Foley.

- la contention est réalisée par un blocage intermaxillaire en bon articulé, remplacé par des suspensions en cas de mobilité persistante ; on peut aussi avoir recours à une ostéosynthèse par fils d'acier ou plaques miniaturisées vissées.

▼ Fractures verticales :

Les fractures verticales [29] sont réduites et contenues fréquemment par procédé orthopédique. Elles peuvent également faire l'objet d'une ostéosynthèse par fil d'acier ou plaque miniaturisée vissée.

2.2. En l'absence d'un trouble de l'articulé dentaire :

▼ Fractures des tiers latéraux :

*Les fractures de l'os malaire :*

Une fracture simple du corps du malaire est réduite par instrument (crochet de Ginestet, de Duclos, de Friedel).

Lorsqu'elle est déplacée : recours à des procédés chirurgicaux par des permettant une correction de la réduction et une contention par ostéosynthèse ou par ballonnet de Franchebois introduit dans le sinus maxillaire puis gonflé.

Une fracture complexe, associée à des lésions autres de l'orbite nécessite une réduction et une contention chirurgicale.

*Les fractures de l'arcade zygomatique :*

Sont également réduites par méthode instrumentale (crochet par voie percutanée, davier par voie endobuccale ou temporale de Gillies).

Contention en cas d'instabilité, par ostéosynthèse par voie temporale.

▼ Fractures du tiers médian :

*Les fractures de la pyramide nasale :*

-réduction à l'aide d'un instrument (pince de Claude Martin, d'Asch)

-contention par attelle plâtrée et méchage endonasal.

*Les fractures nasoethmoïdales :*

Traitement chirurgicale en double équipe neurochirurgicale et maxillo-faciale, en raison de l'atteinte de la base du crâne.

Les *fractures du sinus frontal* [30, 25] :

Ils sont opérées en double équipe en cas d'atteinte de la paroi postérieure.

Si la paroi antérieure est seule intéressée, son abord chirurgical permet la réduction des déplacements et une contention par ostéosynthèse ou une reconstruction par greffon osseux.

En cas de lésion de la paroi postérieure : une crâniatisation est réalisée en la réséquant complètement.

On pratique de même pour la muqueuse sinusienne tandis que la cavité ainsi créée et le canal nasofrontal sont obstrués avec de l'os autologue [25].

#### e)Cas particuliers :

##### 1) En cas de dislocation faciale :

Mandibule et massif facial sont intéressés.

On associe les procédés orthopédiques et chirurgicaux en se basant sur les éléments les plus stables pour servir de points d'appui aux structures les plus fragiles.

On débute le schéma de traitement par les réductions et les contentions les plus aisées avant d'aborder les déplacements les plus complexes.

##### 2) En cas de perte de substance osseuse :

Le fixateur externe permet de maintenir les segments osseux en bonne position en attendant un geste de réparation par greffon osseux ou lambeau composite.

La reconstruction ultérieure fait appel à des greffons osseux taillés aux dimensions des pertes de substance.

### 3) Chez l'édenté :

On se sert des prothèses comme moyen d'ancrage. Celles-ci sont solidarisiées aux éléments osseux par des ligatures au fil métallique.

En l'absence de prothèses, on a recours à une réduction sanglante et à une contention par plaque(s) d'ostéosynthèse.

### 4) Chez l'enfant :

L'utilisation de procédés orthopédiques ne s'accorde pas toujours avec l'anatomie dentaire.

On peut cependant tenter de recourir aux boîtiers collés pour assurer un blocage intermaxillaire.

L'utilisation de techniques chirurgicales doit préserver, quant à elle, les germes dentaires.

Aux condyles, la surveillance de l'évolution est renforcée en raison du risque d'ankylose de l'articulation [31] et de troubles de la croissance par atteinte des centres condyliens.

### f) Soins post-opératoire :

ü Mise en place d'un pansement légèrement compressif pendant quelques jours pour limiter les hématomes.

ü Lubrification des lèvres et des narines par produit gras ou compresse humide.

ü Protection de la muqueuse labiale, en cas de blocage intermaxillaire, par morceaux de cire sur les sutures métalliques.

ü Alimentation fractionnée, suffisante et adaptée, avec surveillance du poids :

- en l'absence de blocage : alimentation molle et liquide nécessitant peu de mastication.

- en cas de blocage : alimentation liquide fine, équilibrée et suffisamment calorique avec éventuellement des compléments diététiques.

ü Hygiène buccodentaire chez les patients porteurs d'un blocage intermaxillaire :

- bains de bouche avec produits à visée antiseptique.
- brosse à dents souple.
- hydropulseur à faible pression plusieurs fois par jour.

ü Surveillance de la vitalité des dents traumatisées ou proches des foyers fracturaires pendant plusieurs semaines devant le risque de nécrose pulpaire secondaire.

#### g) Prise en charge des plaies de la face :

Pour une plaie de la face il faut déterminer :

-La situation topographique.

-La taille.

-L'aspect : Propre ou septique.

-L'orientation : par rapport aux lignes de tension cutanée de Langer [32,33] permet de savoir si le potentiel de cicatrisation est plutôt favorable ou non [34].

-La profondeur : Une plaie est dite superficielle lorsqu'elle ne dépasse pas le derme. Et pénétrante lorsqu'elle dépasse le derme, Une plaie periorificielle est dite transfixiante lorsque toute l'épaisseur des tissus est concernée.

Ø Toute plaie pénétrante ou transfixiante doit faire suspecter une lésion d'une structure sous-jacente et justifie une exploration chirurgicale systématique.



Figure 5: Plaie de la face

(Iconographie : service de chirurgie plastique collection professeur Moussaoui)

 Prise en charge une fois l'anesthésie est installée :

- Lavage de la plaie au sérum physiologique tiède.
- Désinfection par une solution antiseptique incolore pour ne pas gêner la recherche des corps étrangers.
- Les corps étrangers s'ils ont pénétré profondément doivent être ôtés à la pince à disséquer, à l'aide d'une pointe de bistouri ou d'une fine curette.
- L'hémostase est assurée pas à pas à la pince bipolaire fine ; en cas de saignement en nappe, du sérum adrénaliné doit être appliqué à la compresse.
- Le parage est réalisé après avoir évalué l'existence ou non d'une perte de substance.
- Les excisions cutanées doivent être très économes car les tissus de la face sont très vascularisés, seuls les lambeaux cutanés dont la vitalité est compromise de manière évidente sont réséqués.
- Réparation des lésions sous-jacentes.
- Sérovaccination antitétanique : elle se fait dans le cas où le patient ne bénéficiait pas d'une couverture vaccinale antitétanique.
- Antibiothérapie en cas d'infection déclarée.

 Matériels et techniques de sutures des téguments :

- Les pinces à disséquer doivent être fines et atraumatiques.
- Il ne faut en aucun cas saisir la peau avec une pince sans griffe et les tissus doivent être manipulés de manière atraumatique.
- Les portes-aiguilles doivent être de calibre adapté à la taille des aiguilles utilisées.



- La suture cutanée s'adresse aux plaies qui ont franchi le derme. Pour limiter les cicatrices disgracieuses :la règle est la suture en deux plans, avec un plan dermique à points inversés sous-cutanés en points résorbables, complété par des points cutanés simples, des sutures adhésives, de la colle, voire un surjet intradermique.
- Cicatrisation dirigée ou suture différée [35] en cas de petites pertes de substance cutanée sans atteinte ou mise à nu d'éléments nobles, des plaies par morsure sans préjudice esthétique et sans complication et des plaies souillées à haut risque infectieux.



Figure 6: Plaie de la face

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)



Figure 7: Plaie de la face après suture

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)

 Indications :

## a) Plaies musculaires

La suture est faite en points inversant avec du Monofilament synthétique résorbable ; les nœuds sont mis en profondeur.

## b) Plaies muqueuses

Pour les sutures muqueuses, on utilise du fil résorbable. On peut également utiliser de la soie.

## c) Plaies glandulaires

Les plaies simples sont suturées autour d'un cathéter qui sera laissé en place et suturé à la face interne de la muqueuse buccale pendant un mois.

En cas de perte de substance, il faut aboucher l'extrémité proximale à la muqueuse buccale afin de drainer la salive dans la bouche.

Pour ce qui est des voies lacrymales, Elles doivent être suturées sous microscope sur un tuteur de type Statisonde®. Le bord libre palpébral doit être bien ajusté, notamment au niveau de la région ciliaire. Le tarse doit être retendu. Un contrôle est souhaitable pour vérifier la perméabilité.

## d) Plaies vasculaires

Elles imposent une hémostase en urgence :

- soit par compression s'il s'agit d'une épistaxis (tamponnement antérieur et/ou postérieur)

- soit par ligature artérielle si l'artère sectionnée est visible au travers de la plaie.

## e) Plaies nerveuses

Pour le nerf facial :

ü si la plaie siège au-delà d'une ligne verticale passant par le canthus externe, un bon affrontement musculaire permet la récupération motrice.



- ü La réparation directe des filets nerveux serait illusoire compte tenu de leur nombre et de leur taille.
- ü Si la plaie concerne le tronc ou les premières branches de division, une suture microchirurgicale est réalisée après dissection des deux émergences proximales du nerf [36].
- ü L'extrémité proximale est recherchée par voie de parotidectomie. L'extrémité distale est recherchée à l'aide d'un neurostimulateur.
- ü La perte de substance nerveuse pose l'indication d'une greffe nerveuse prélevée aux dépens du plexus cervical superficiel ou du nerf saphène externe.

f) Les plaies periorificielles:

- Lèvres

La réparation est méthodique et se fait en trois plans :

- un plan musculaire sur l'orbiculaire, un plan muqueux et un plan cutané.
- Le vicryl 3/0 ou 4/0 est utilisé pour la muqueuse et le muscle, tandis que la

peau est fermée au fil monobrin 5/0 ou 7/0.

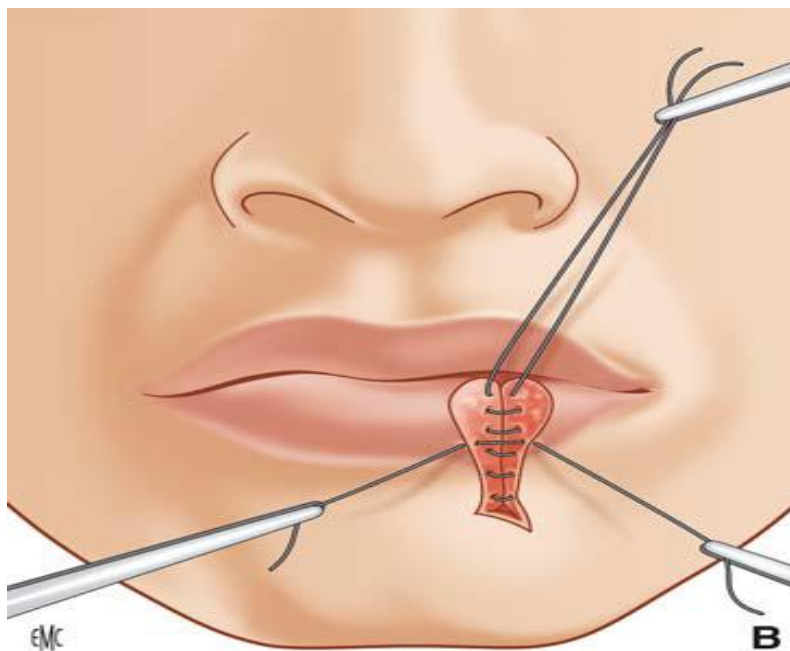


Figure 8 : suture labiale en 3 plans

- Plaies du nez

Leur suture se fait le plus souvent en un plan mais il faut tout de même contrôler l'alignement des cartilages sous-jacents (alaires et triangulaires).

En cas de perte de substance, un calibrage de l'orifice narinaire par un tuteur en silastic est parfois indiqué.

- Plaies des paupières

Une protection oculaire est indispensable (compresse humide, pommade vitamine A sur l'oeil).

Le nettoyage des plaies palpébrales nécessite en plus du sérum physiologique des antiseptiques adaptés, comme la Bétadine ophtalmique.

La suture des plaies palpébrale est faite avec des fils de suture adaptés.

- Plaies et arrachage du pavillon :

En cas de conservation de pédicule, les tissus sont parés et un repositionnement aussi anatomique que possible est réalisé.

La section cartilagineuse doit être recouverte de peau, ce qui peut imposer une résection économe de cartilage. Une surface cartilagineuse dénudée sur l'une de ces faces est recouverte d'un pansement gras dans l'espoir de l'apparition d'un tissu conjonctif de granulation permettant son recouvrement secondaire.

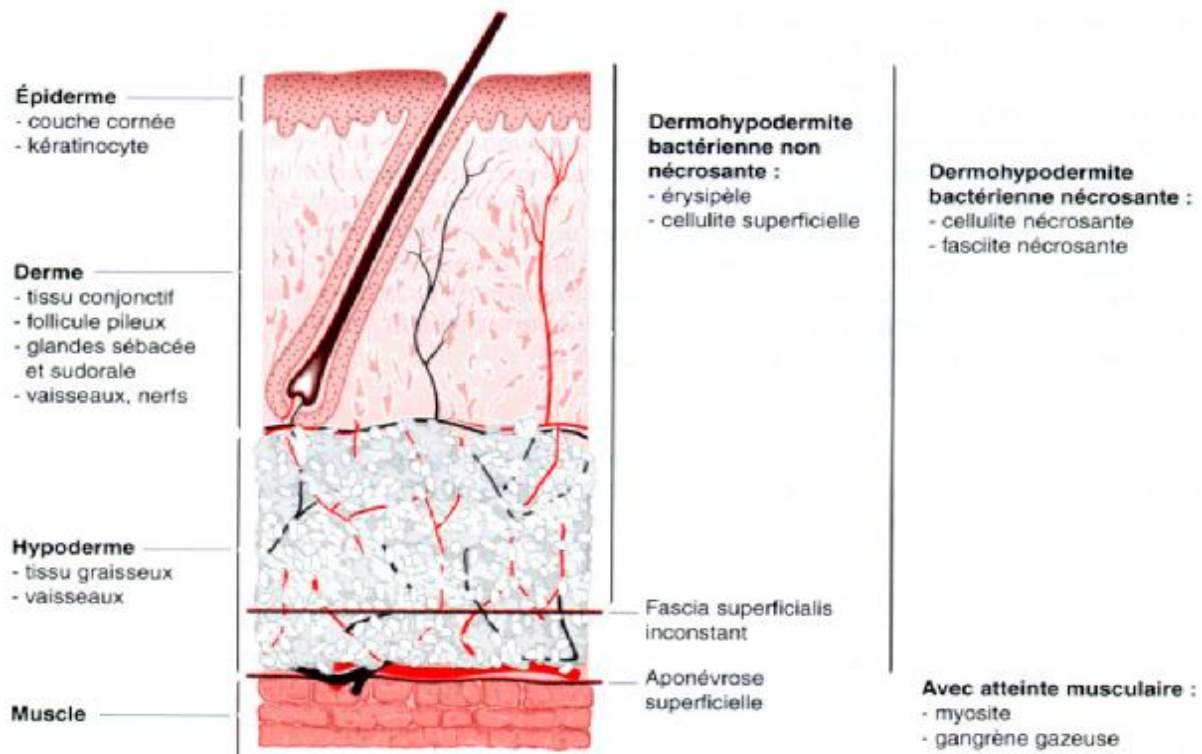
h) Prise en charge d'une faciite nécrosante de la face :

Figure 9 : Rappel anatomique et terminologie

Ø Signes focaux cliniques :

- un œdème rapidement extensif.
- Présence de bulle contenant une sérosité hémorragique ou purulente parfois malodorante.
- Présence de zone de cyanoses ou de zones ischémiques pâles.
- Douleur intense au début qui peut s'accompagner rapidement de zone d'anesthésie.
- Choc septique, stade ultime de l'évolution du syndrome septique.

Ø Prise en charge médico-chirurgicale :

- Patient installé en décubitus dorsal.
- Hyperextension cervicale obtenue par un billot positionné sous les épaules.

- *Incision* en L de Paul André qui suit le bord antérieur du muscle sternocléidomastoïdien.
- Cervicotomie bimastoïdienne en U, descendant à deux travers de doigt au dessus de la fourchette sternale sur la ligne médiane, en cas de formes bilatérales.
- *Exploration* : elle seule permet de bien identifier l'étendue de la lésion par le clivage facile au doigt de la peau du plan aponévrotique.
- *Excision* : le maître geste doit être poursuivie jusqu'à l'apparition d'un saignement de la tranche.
- Il faut également exciser *l'ensemble du tissu nécrosé* du plan aponévrotique. Tout aspect dépoli doit être considéré comme nécrosé.
- Il faut toujours faire des prélèvements multiples à visée bactériologique.
- Les pansements doivent être légèrement compressifs pour limiter les pertes sanguines postopératoires.
- *Laisser la cervicotomie ouverte* (ou avec une fermeture limitée à quelques points de rapprochement) pour permettre un drainage spontané et déclive, via des guides placés judicieusement dans l'ensemble des espaces décollés.
- *Les reprises* : Il faut ainsi refaire quotidiennement le pansement et compléter selon le cas l'excision.
- *Traitement associés* :
  - Antibiothérapie.
  - Antalgiques.
  - Trachéotomie.

L'oxygénothérapie hyperbare est discutée et n'a pas été évaluée de façon randomisée [37,38].

## 2) Urgences en chirurgie de la main:

### a) Les plaies de la main :

#### a-1. Examen de la main :

##### Anamnèse

L'anamnèse doit préciser :

- possible consommation de tabac.
- antécédents pertinents tels que diabète, prise d'anticoagulants ou d'aspirine, consommation de drogues.
- vaccinations antitétaniques.
- heure et mécanisme du traumatisme.
- contamination (plaie végétale, milieu marin).
- heure du dernier repas ou de la prise de boisson.

##### Examen général :

L'examen général doit préciser :

- lésions associées (notamment vitales : traumatismes crânien, lésions abdominales, thoraciques, saignement).
- état général (en fonction des antécédents) ;
- contre-indications à une anesthésie générale ou locorégionale.
- état de la peau.
- antécédent de curage axillaire (cancer du sein), qui représente un risque de lymphoedème avec le garrot (prévoir un temps de garrot court et peu gonflé).

##### Examen clinique de la main :

-Apprécier l'état vasculaire, artériel et veineux par la chaleur, la coloration des extrémités digitales et par les palpations du pouls capillaire.

-Un testing rapide pour évaluer les tendons de la main :



*Examen des tendons fléchisseurs* : la perte de l'effet dit de « ténodèse » physiologique des fléchisseurs et des extenseurs d'un ou de plusieurs doigts selon le siège de la plaie, au cours de la flexion/extension passive du poignet, est un signe de section tendineuse.

*Examen des tendons extenseurs* : la chute spontanée d'un doigt ou d'un segment de doigt en aval de la plaie doit faire suspecter une lésion tendineuse. Mais une lésion tendineuse partielle n'entraîne pas de déficit, l'examen est faussement rassurant.

-L'examen sensitif est indispensable. Certains signes font suspecter la lésion : la sensation de doigt(s) engourdi(s), endormi(s), ou de picotements dans les extrémités, voire d'une insensibilité.

- La palpation des reliefs osseux et des articulations recherche une douleur et/ou une déformation dans le cas d'une fracture déplacée ou d'une luxation.

#### Paraclinique :

Des radiographies de la main sont demandées pour dépister ou confirmer des lésions osseuses associées [39] : fracture, avulsion osseuse par arrachement tendineux ou ligamentaire, et pour rechercher des corps étrangers radio-opaques.

#### a.2. Examen de la plaie :

*UN DOGME* : Toute plaie en regard d'un trajet nerveux, vasculaire, tendineux ou d'une articulation doit être explorée chirurgicalement.

Il faut préciser :

- La localisation de la plaie.
- Présence d'une contusion.
- Le degré de souillure.

L'inspection recherche :

- Une anomalie de la coloration en aval de la plaie.

-Perte du tonus postural du doigt voir éventuelle déformation.

-Signes de dévascularisation : coloration pulpaire.

La mobilité active est testée de façon analytique, segment par segment

Un testing soigneux de chaque tendon et nerf doivent être effectués et consignés dans le dossier médical du patient.

Au terme de l'examen clinique les lésions nécessitant une prise en charge chirurgicale sont [40]:

- Fractures ou luxations ouvertes.
- Plaies infectées.
- Lésions tendineuses.
- Plaies punctiformes sans évaluation possible de la profondeur.
- Amputations.
- Plaies articulaires.
- Déficits sensitivomoteurs.
- Plaies par injections sous pression.

a.2.1. Exploration chirurgicale de la plaie [41] :

-Anesthésie le plus souvent locorégionale.

-Brossage de la plaie pour enlever tout agent contaminant.

-Identification des lésions en débridant le revêtement cutané et les aponévroses.

-Agrandissement des plaies parfois pour optimiser l'exploration.

-Parage des tissus mortifiés.

-En cas de doute une révision de parage à 2 jours peu être réalisé.

Prise en charge des lésions :

- Quand : urgence extrême (6H) ou différée.
- Où : services des urgences, bloc opératoire.

- Par qui : médecin urgentiste, chirurgien orthopédiste, chirurgien de la main
- Matériel : La boîte de chirurgie de la main habituelle comprend:

- ✓ porte-aiguille fin.
- ✓ ciseaux à disséquer.
- ✓ ciseaux de Mayo.
- ✓ pinces à disséquer fines (Adson, avec et sans griffe).
- ✓ pinces de Halsted ou de Mosquito.
- ✓ un manche de bistouri

#### a.2.2. En cas de fractures associées :

Selon le type (abrasion osseuse, fissure, fracture déplacée simple ou comminutive), il comporte :

-un parage osseux

-une stabilisation avec un montage stable pour permettre une mobilisation la plus précoce possible.

-À la main, les broches de Kirschner, les vis de petit diamètre, les cerclages d'acier, sont très largement employés.

- plus rarement, nous faisons appel aux plaques vissées ou au fixateur externe.

-Les fractures articulaires sont parfois difficiles à traiter. Les moyens de fixation précédemment développés peuvent être employés si la fracture est ostéosynthésable.

#### a.2.3 Plaie superficielle :

-parage-suture aux urgences sous anesthésie locale.

## a.2.4 Plaie dévascularisante [42] :

- Exploration et débridement (plaie par balle) de tous les tissus dévitalisés ou souillés.

- Bilan lésionnel extensif.

- Réparation des différentes structures (dans l'ordre : stabilisation osseuse, revascularisation microchirurgicale, tendons, nerfs – se souvenir que le résultat fonctionnel à long terme dépend avant tout de la qualité de la réparation nerveuse, quel que soit le niveau lésionnel).

- Recours large aux greffons (veineux et nerveux) en cas de perte de substance.

- Fasciotomie compartimentale en cas de syndrome de loges associé (établi ou suspecté) ou de revascularisation.

- Fermeture cutanée pas trop hermétique en faisant attention aux compressions secondaires.

- Couverture antibiotique à large spectre en cas de plaie souillée.

## a.2.5 Plaie par morsure :

- excision de la porte d'entrée.

- débridement des tissus dévitalisés.

- prélèvements bactériologiques multiples et réparation des structures nobles lésées.

- Pas de suture cutanée immédiate (anaérobiose) : les plaies sont laissées à la cicatrisation dirigée.

- Immobilisation doit être large (main et avant-bras maintenus en position intrinsèque).

- Prévention de la rage et vaccination antitétanique.

## a.2.6 Plaie des tendons fléchisseurs :

## • La réparation chirurgicale :

– se fait le plus souvent sous anesthésie locorégionale ;

– particulièrement délicate, elle relève exclusivement de la chirurgie de la main ;

– doit permettre la réparation de l'ensemble des lésions en un temps chirurgical en urgence réelle ou différée.

## • L'abord chirurgical doit permettre [43] :

– une exploration du canal digital et une exposition des deux pédicules

Vasculo-nerveux.

– la réparation tendineuse, en restaurant l'anatomie avec une suture parfaitement atraumatique qui coulisse dans le canal digital en utilisant des fils de taille adaptée.

– Les points centraux de types Kessler et Tsuge sont les plus fréquemment utilisés Ils sont complétés d'une suture épitendineuse.

• Lorsque la lésion intéresse moins de 30 % de la section du tendon, la suture épitendineuse peut suffire.

• L'immobilisation postopératoire est assurée par une attelle qui maintient le poignet et tous les doigts en flexion jusqu'à la phalange distale (P3) – position de protection des fléchisseurs.

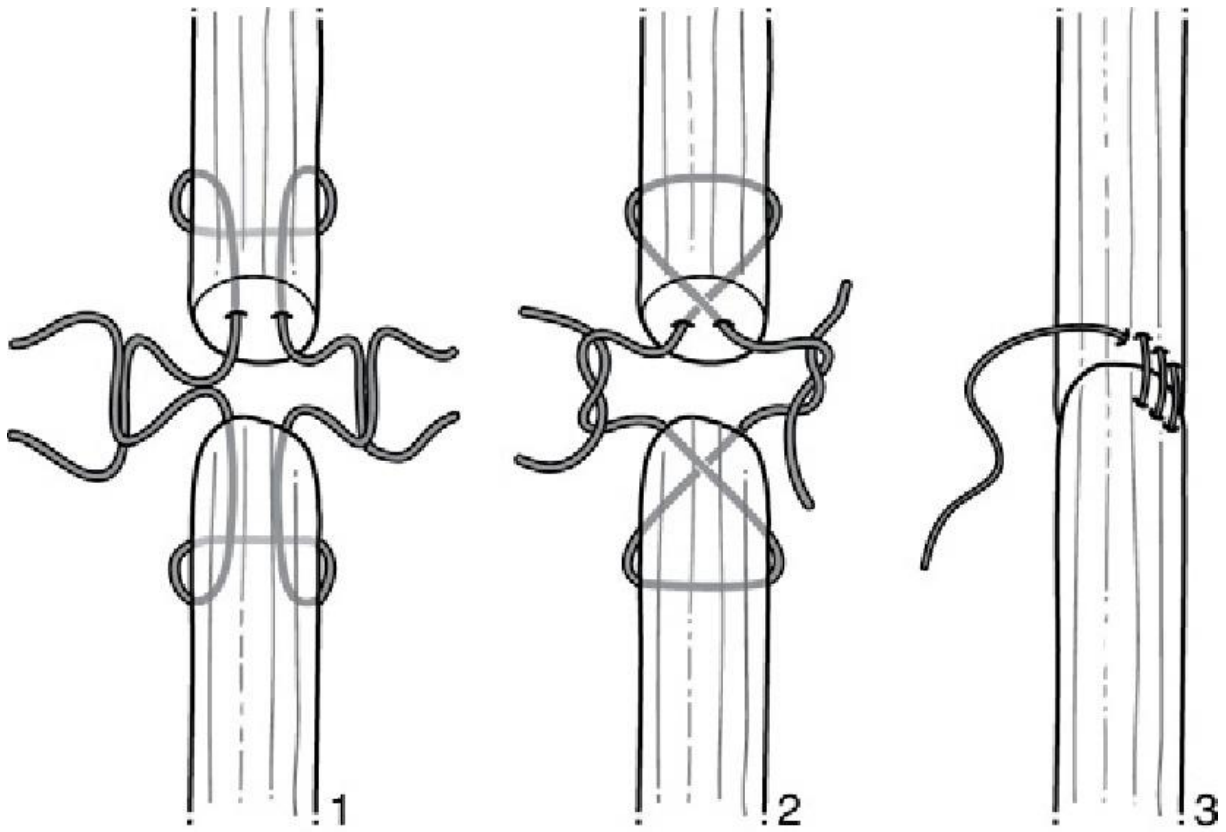


Figure 10 : Réparation tendineuse 1. Point de Kessler. 2. Point de Kleinert. 3. Surjet épitendineux d'affrontement.

a.2.7. Lésions des tendons extenseurs [44] :

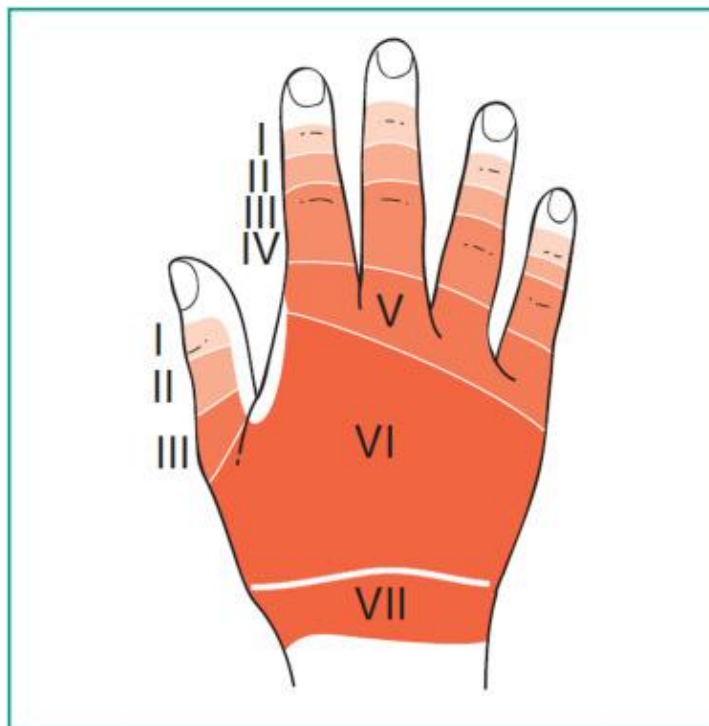


Figure 11:Zones lésionnelles des extenseurs des doigts

Zone 1 : Suture par surjet de fil fin par exemple 6-0) et immobilisation en extension de l'IPD 6 semaines, par attelle ou broche transarticulaire.

Zone 2 : Préférer une réparation par surjet surcroisé (du type Silfverskiöld) avec un fil non résorbable 5-0.

Zone 3 :

- sans perte de substance : réparation directe par suture centrale et surjet épitendineux associés à un brochage.

- avec perte de substance : il s'agit généralement de lésions complexes impliquant également une perte de substance cutanée voire osseuse, nécessitant une reconstruction par greffe et lambeau.

- brochage IPP en extension conseillé (pendant 4 à 6 semaines).

Zone 4 :

- Réparation par suture centrale et surjet épitendineux pour les lésions complètes.

- surjet pour les lésions partielles inférieures à 50 %.

- Mobiliser rapidement avec appareillage du type Kleinert inversé (flexion active, rappel passif de P2 en extension).

- Sections des extenseurs du pouce : traitement similaire à celui décrit pour la zone 3.

Zone 5 : Lésions contaminées (coup de poing)

- débridement généreux.

- bilan des lésions de l'extenseur et articulaires.

- lavage extensif, drainage.

- pas de fermeture de la plaie ni de réparation primaire du tendon.

### Zone T5 (base du pouce)

- Lésion concomitante fréquente du nerf radial sensitif ou de ses branches. Il faut les reconnaître et les réparer de façon microchirurgicale.

- Réparation primaire des tendons par suture(s) centrale(s) et surjet(s). Si possible, reconstituer un plan aponévrotique entre les tendons et la peau pour éviter les adhérences, fréquentes à ce niveau.

### Zone 6 : dos de la main

- Réparation par suture(s) centrale(s) directe(s) et surjet(s).
- Immobilisation postopératoire de type intrinsèque en extension du poignet, des IPP et IPD, MCP en légère flexion (environ 30°) pendant 3 semaines.
- mobilisation progressive sans force jusqu'à la 6e semaine révolue.

### Zone 7 : poignet

- Ouverture d'une ou de plusieurs coulisses, souvent nécessaires pour permettre la réparation.
- Suture selon la même technique que ci-dessus mais avec du fil plus gros.
- Plastie d'élargissement du rétinaculum afin de maintenir sa fonction sans entraver le coulissement tendineux après suture.
- Position d'immobilisation comme en zone 6, mais mobilisation passive précoce recommandée (risque d'adhérences, en particulier s'il y a plusieurs tendons touchés).

### Zone 8 : avant-bras distal

- Réparations en zone tendineuse par une suture centrale solide et surjet épitendineux.
- En zone tendinomusculaire, une suture est possible en présence de substance tendineuse proximale.
- Ténodèses ou transferts si une suture tendineuse est impossible.



## Zone 9 : avant-bras proximal

- Les muscles sont difficiles à suturer : rapprochement des aponévroses et de l'épimysium en évitant de mordre trop dans les corps musculaires.
- Reconnaître le nerf interosseux postérieur (NIP) proximale au muscle court supinateur et le suivre, le cas échéant distalement, pour effectuer sa suture microchirurgicale, avant de procéder à la réparation musculaire.
- Immobiliser le coude, l'avant-bras, le poignet et les doigts (en fonction des structures lésées).



Figure 12: section tendineuse

(Iconographie : service de chirurgie plastique. Collection professeur Moussaoui)

**b) Injections à haute pression :****▼ Définition :**

Injection accidentelle d'une substance liquidienne (peinture le plus fréquemment) ou gazeuse dans les tissus sous-cutanés (main ou doigt), par le biais d'une machine à pression (pistolet à peinture).

**▼ Traitement [45]:**

- parage de la porte d'entrée ;
- débridement de tous les tissus dévitalisés avec élimination des produits injectés en préservant les structures neurovasculaires.
- lavage (sérum physiologique) étendu à toute la gaine digitale, sans utiliser de solvant spécifique.
- couverture antibiotique à large spectre, corticostéroïdes intraveineuse (discutés).
- prophylaxie antitétanique.
- parfois, aponévrotomies de décharge ou résections musculaires et/ou tendineuses.
- surveillance étroite ; des débridements itératifs souvent nécessaires.

c. Infections de la main :

c.1. Phlegmon des gaines digitales :

Infection de la gaine qui entoure les tendons fléchisseurs.

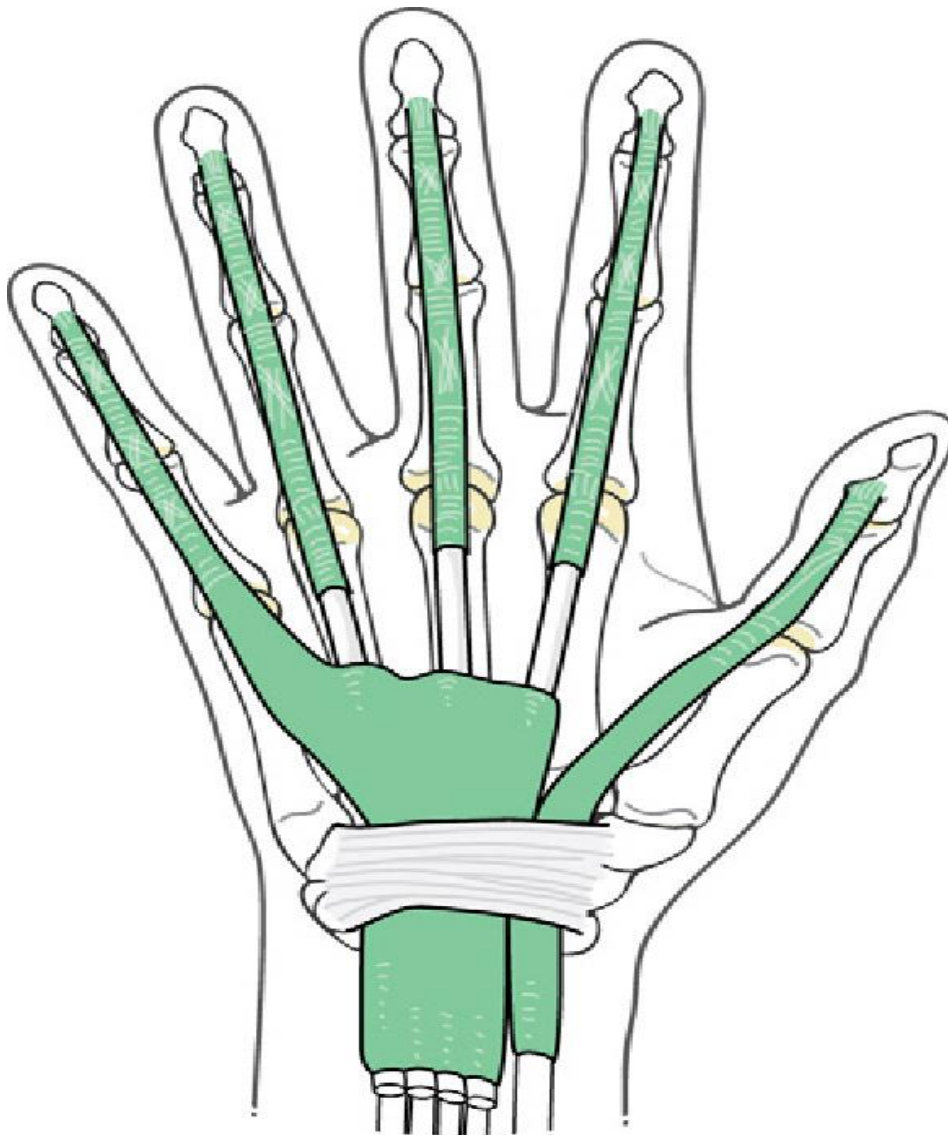


Figure 13 : Gains synoviales au niveau des tendons fléchisseurs.

**✓ Examen clinique :**

Les signes cliniques cardinaux associent :

- œdème digital ou digitopalmaire.
- douleur sur le trajet de la gaine des tendons fléchisseurs.
- attitude en crochet.
- douleur à l'extension passive.

**✓ Classification pronostique :**

- stade I (inflammatoire) : synovite exsudative distendant la gaine des fléchisseurs. Le liquide est louche ou clair, anormalement abondant, et la gaine synoviale est inflammatoire.

- stade II (purulent) : synovite purulente. L'atteinte de la gaine synoviale est irréversible mais le tendon est encore intact.

- stade III (nécrotique) : nécrose infectieuse du tendon.

**✓ Traitement [46] :**

- Stade I :

- parage de la porte d'entrée et agrandissement local (prélèvements Bactériologiques).
- abord proximal dans le cul-de-sac de la gaine synoviale.
- lavage de la gaine (avec un petit cathéter type Abbocath, du propre vers la porte d'entrée, désinfectant aqueux puis rinçage au sérum physiologique à plusieurs reprises).

- laisser les plaies ouvertes, éventuellement drains durant 24 h.

- Stade II :

- parage (prélèvements bactériologiques).
- abord du doigt sur toute sa longueur.
- synovectomie complète de la gaine avec respect des poulies et tendons.

- Stade III : résection partielle ou complète du tendon parfois nécessaire.

### c.2. Phlegmon des espaces cellulaires de la main :

#### ▼ Diagnostic clinique :

Collection dans l'espace dorsal de la main, où elle peut décoller tout le dos de la main, ou dans l'espace sous-aponévrotique palmaire.

Recherche d'une porte d'entrée, bilan d'extension locorégionale et générale (identique aux phlegmons des gaines).

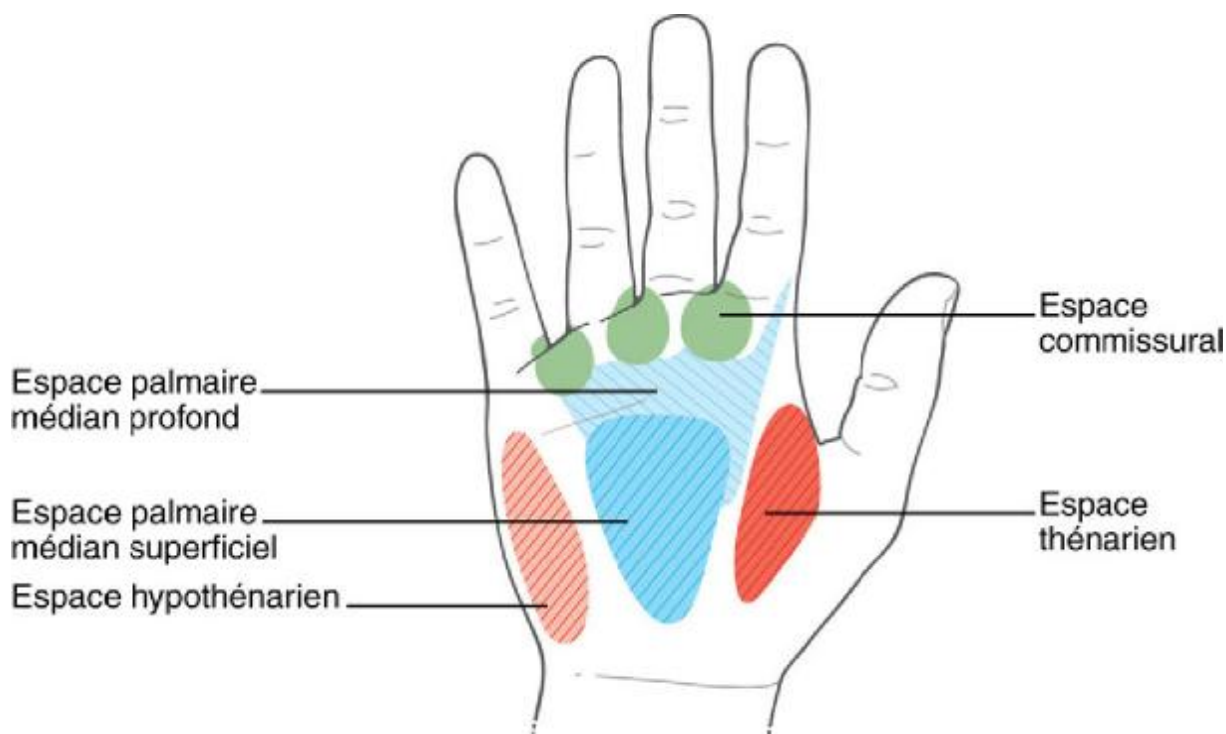


Figure 14: Localisation topographique des phlegmons des espaces cellulaires.

#### ▼ Traitement [45]:

- mise à plat.
- excision de tous les tissus infectés et nécrosés.
- lavage abondant.
- immobilisation de la main en position de fonction (y compris avec ouverture de la première commissure).
- bi-antibiothérapie parentérale à large spectre, visant en priorité le *Staphylococcus aureus*, est à adapter aux résultats des prélèvements bactériologiques.

-Mobilisation dès régression des signes inflammatoires afin de prévenir toute raideur et fibrose de l'espace cellulaire.

c.3. Fasciites nécrosantes :

Infection à *Streptococcus* des fascias et/ou du tissu cellulaire sous-cutané (différent de la gangrène gazeuse à *Clostridium perfringens* d'origine musculaire).

C'est une véritable urgence médico-chirurgicale [46].

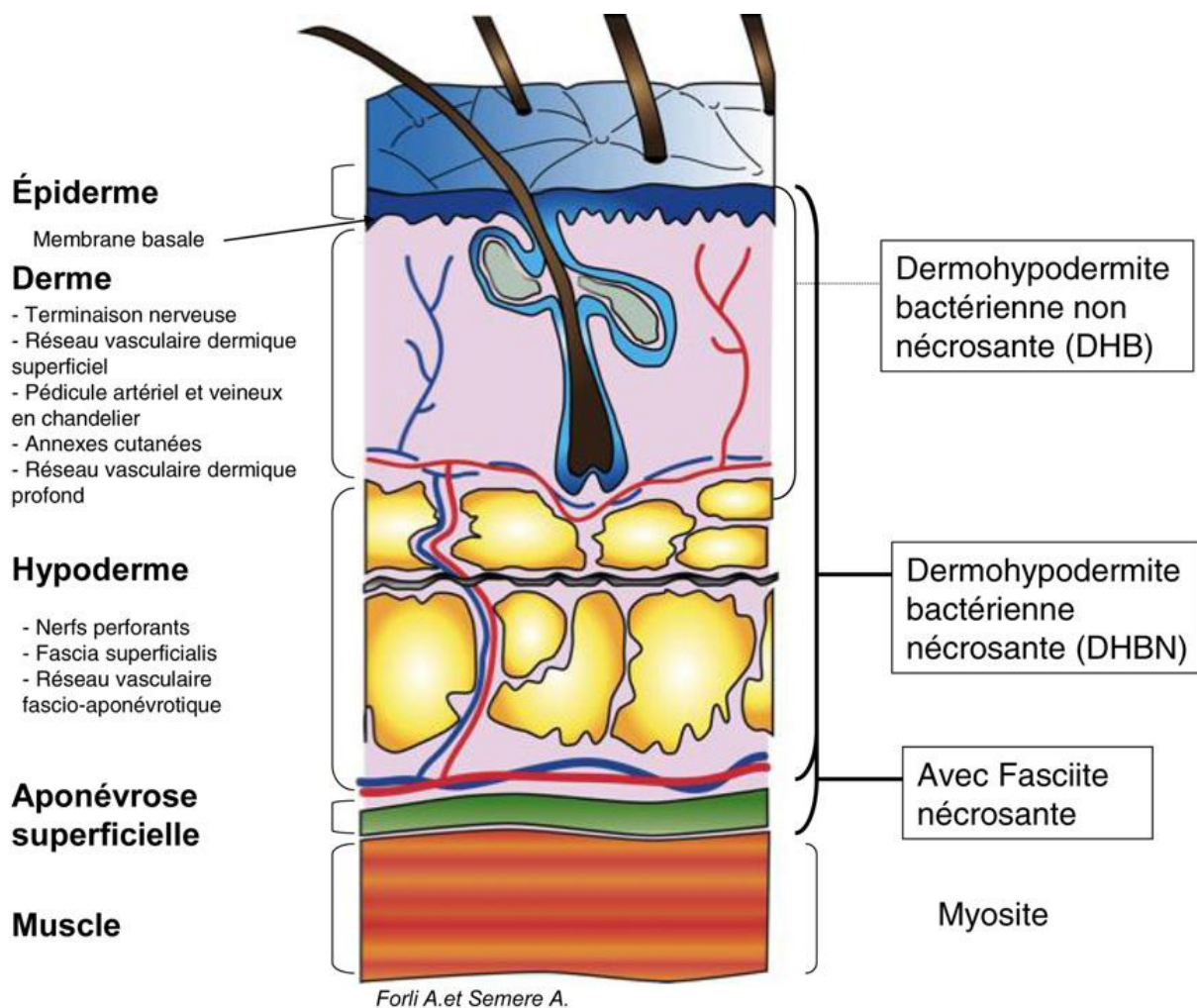


Figure 15 : Histologie cutanée et sous-cutanée et infections des tissus mous.



▼ Examen clinique :

L'aspect le plus caractéristique est le contraste entre l'importance des signes cliniques et la pauvreté des signes objectifs de l'examen physique :

- douleur extrême et insupportable.
- signes généraux marqués d'installation rapide.
- peau rouge, tendue, inflammatoire, chaude (aspect de cellulite).
- nécrose progressive, avec peau marbrée violine sans limite nette.
- extension progressive périphérique avec accentuation de la zone de nécrose au centre originel de la lésion.
- phlyctènes hémorragiques et escarre noirâtre de nécrose constituée.



Figure 16: Faciite nécrosante du membre supérieur droit

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection professeur Moussaoui)

v Traitement :

- Parage complet de la lésion nécrotique [47].
- Aponévrectomie des lésions infectées jusqu'en zone parfaitement saine.
- Traitement antibiotique complémentaire après prélèvement.
- Réanimation des grandes fonctions de l'organisme.
- Des parages itératifs toutes les 24 heures peuvent être nécessaires pour avoir un débridement complet [48].



Figure 17: Faciite nécrosante Parage

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection professeur Moussaoui)



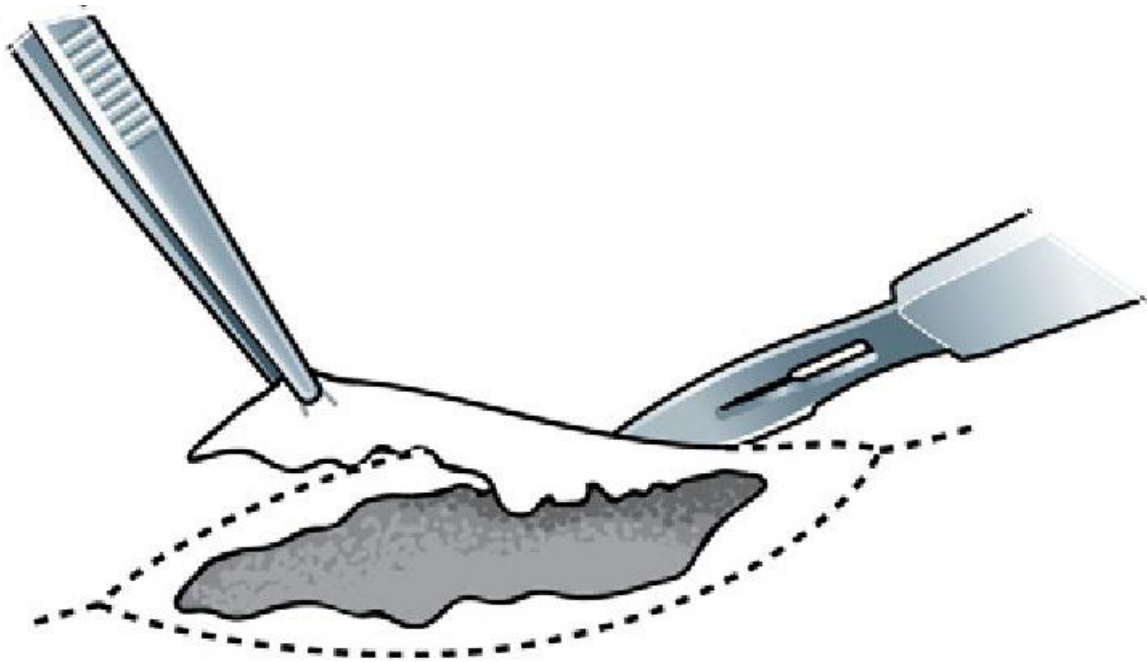


Figure 18 : principe de parage

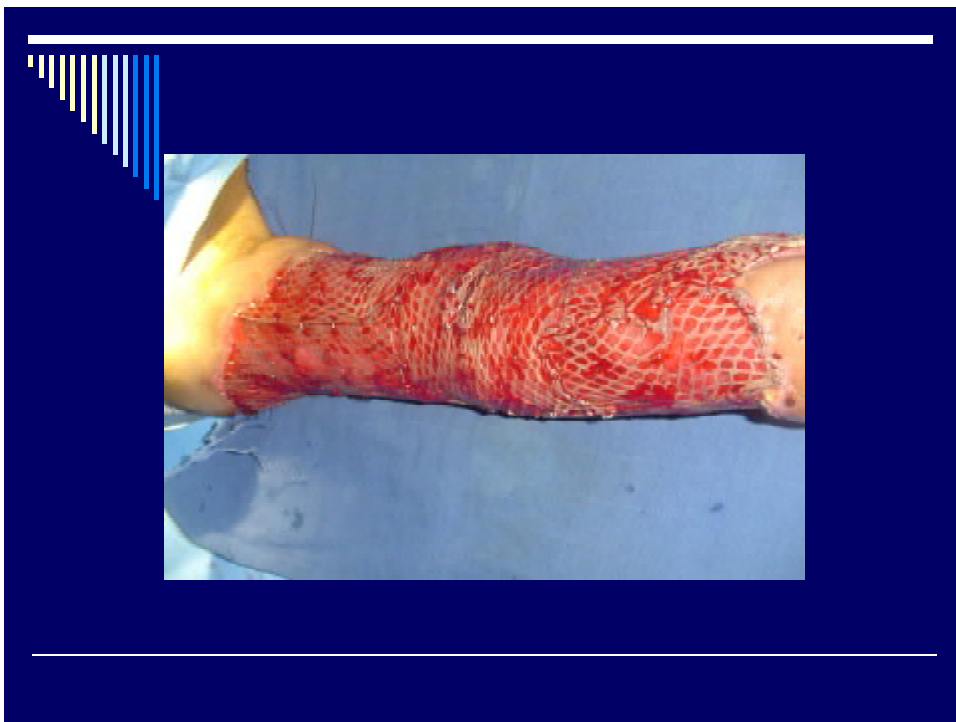


Figure 19 : Faciite nécrosante greffe de peau

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection professeur Moussaoui)

## c.4. Panaris :

Infection aiguë, superficielle, primitive des parties molles d'un doigt.

3 stades

- *Stade d'inoculation*: douleur aiguë puis intervalle libre
- *stade phlegmasique* : signes inflammatoires locaux (œdème, rougeur, chaleur), douleur spontanée, atténuée ou absente la nuit, signes régionaux ou généraux absents. Stade réversible.
- *stade de collection*: douleur intense, permanente, pulsatile, Signes locaux nets (tuméfaction rouge, chaude, tendue+/-pus).Stade irréversible. Signes régionaux (adénopathie, trainée de lymphangite) et généraux (fièvre, hyperleucocytose) inconstants.

Traitement :

-SAT-VAT+++

1. *stade phlegmasique* :

-Pansement à base d'antiseptiques cutanés

-Réévaluation à 48h +++

-Antibiothérapie discutée si terrain fragilisé ou extension régionale des signes

infectieux.

2. *stade de collection*:

- Excision au bloc opératoire des tissus nécrotiques et des zones purulentes.

- Prélèvements bactériologiques

- Antibiothérapie seulement en cas de signes régionaux ou généraux associés.

- Mise en cicatrisation dirigée.

### c.5. Ostéoarthrites digitales à germes banals :

Classification : basée sur les constatations peropératoires [49] :

- le stade I : correspond à une infection évoluant depuis 1 à 2 jours ; le liquide articulaire y est trouble ou louche et la synoviale encore macroscopiquement normale, de même que le cartilage.

- le stade II : tournant évolutif de l'infection, s'accompagne d'une synoviale inflammatoire franchement pathologique et d'altérations cartilagineuses débutantes.

- le stade III : est marqué par une destruction articulaire et périarticulaire, stade ultime de l'ostéoarthrite irréversible.

#### Clinique :

Le diagnostic d'arthrite infectieuse doit être envisagé devant toute plaie négligée siégeant au voisinage d'une articulation devenant douloureuse.

Typiquement, l'intervalle libre après inoculation est de 24 à 48 heures, puis le doigt devient douloureux se présentant en flectum antalgique.

Ultérieurement, les signes inflammatoires deviennent plus nets : doigt augmenté de volume, érythémateux, œdématié et douloureux à la mobilisation.

#### Traitement :

Au stade initial d'arthrite par inoculation il doit comporter de façon systématique :

- le parage de l'éventuelle porte d'entrée.
- Des prélèvements bactériologiques multiples.
- l'excision de toute synoviale inflammatoire (avec examens histologique et bactériologique).
- le lavage abondant de l'articulation au sérum physiologique.
- les fermetures articulaire et cutanée.

- une immobilisation de quelques jours jusqu'à disparition des phénomènes inflammatoires.

Au stade d'ostéoarthrite avérée avec destruction cartilagineuse :

La conservation articulaire devient impossible et risquée du fait du parage préalable large de la peau et des tissus périarticulaires, pouvant d'ailleurs conduire au sacrifice de l'appareil extenseur si celui-ci est séquestré.

d. Gelures :

Les gelures touchent toutes les activités prolongées en milieu froid (dès -2°).

▼ Traitement :

Penser avant tout (sur le terrain) à ne pas aggraver les lésions :

- par des manœuvres de réchauffement.
- en protégeant les parties gelées de tout trauma mécanique supplémentaire.
- en période aiguë (en deçà de 24 h), le but du traitement est de maximiser la viabilité des tissus lésés et de minimiser le risque infectieux.
  - pas de réchauffement de l'extrémité tant que la température du corps n'est pas supérieure à 35°.
  - le réchauffement doit être rapide mais pas excessif (eau chaude circulante à 40-42 C°, en 15 à 30 min).
- Analgésie extrêmement importante, pénicilline IM quatre fois par 24 h et prophylaxie antitétanique, antiagrégant plaquettaire, (AINS) ;
  - débridement des phlyctènes, pansements humides non occlusifs
  - surélévation, stimulation circulatoire par déambulation régulière
  - surveillance d'un éventuel syndrome de loges en cas de gelures profondes.
  - secondairement (semaines à mois) : pansements stériles réguliers.

- surveillance des signes de démarcation des nécroses et d'une possible infection secondaire.

- Amputations, reconstructions secondaires par lambeaux locaux en fonction des niveaux et de la localisation des lésions.

#### e. Corps étrangers :

Objet de taille et de composition variables ayant pénétré l'enveloppe cutanée.

Clinique :

- Contexte le plus souvent évocateur.
- L'examen clinique en urgence doit rechercher :
  - une porte d'entrée (souvent punctiforme).
  - des signes infectieux.
  - un déficit neurologique lorsque le trajet du corps étranger est à proximité d'un nerf.
  - une atteinte articulaire par la mobilisation de l'articulation de voisinage.

Examens complémentaires

- Radiographies systématiques (deux plans) afin de repérer :
  - des corps étrangers radio-opaques ;
  - parfois des éclats de verre (s'ils contiennent du plomb - verre en cristal) ou des échardes.

La normalité n'exclut pas le diagnostic.

Traitement :

- Vaccinations antitétaniques à vérifier.
- Exploration chirurgicale en urgence.
- Un corps étranger métallique dans les parties molles est habituellement bien toléré.

- L'exploration doit être réalisée dans de bonnes conditions [50] :
  - sous garrot, avec une anesthésie adéquate.
  - un repérage préalable des éléments nobles anatomiques avant toute extraction.
  - Fluoroscopie à disposition en cas de corps étranger métallique.
- Éviter la recherche systématique de petits corps étrangers (risque de délabrement iatrogène).
  - la mise sous antibiotiques et antiseptiques locaux en solution alcoolisée pour traverser le derme permet habituellement à la lésion de s'encapsuler secondairement et d'être alors extraite plus aisément.

### 3) Les brûlures :

La brûlure altère l'intégrité de l'enveloppe tégumentaire et entraîne des nécroses cutanées évolutives. Les agents incriminés peuvent être de nature thermique, électrique ou chimique.

L'évaluation de l'agent causal (spécificité et durée d'application), de la surface et de la profondeur d'une brûlure est primordiale, car elle est à la base du diagnostic lésionnel et conditionne le pronostic vital, fonctionnel et esthétique du patient.

### RAPPEL HISTOLOGIQUE :

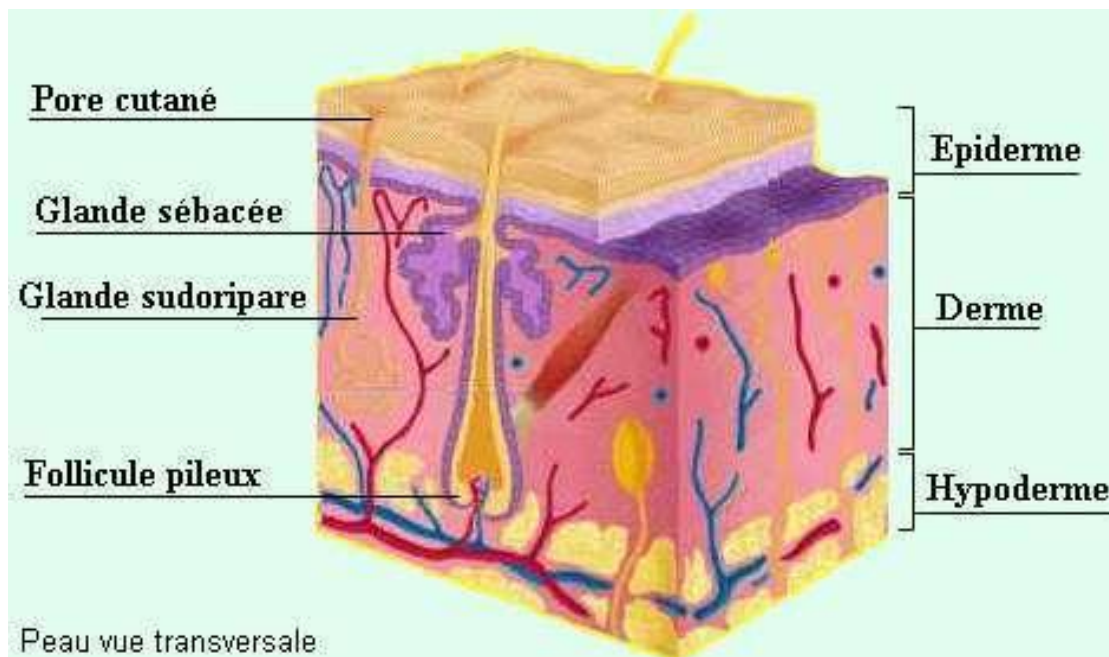


Figure 20: structure histologique de la peau

### 3.1. Prise en charge a phase initiale les premières 48 heures :

Sur les lieux d'accidents :

- Interrompre l'action de l'agent brûlant.

- Refroidir la peau par de l'eau froide : Utiliser de l'eau courante à 15 degrés pendant 5 à 10 minutes et stopper quand il existe une sensation de froid.

- Ne pas ôter les vêtements adhérents sauf s'ils sont imprégnés de liquides chauds et de caustiques provoquant un approfondissement de la brûlure,

- Couvrir les brûlures avec un linge humide et propre [51].

- Retirer les bagues des doigts avant l'apparition de l'œdème.

Surélever les extrémités brûlées, dans la mesure où l'état clinique du patient le permet, afin de limiter la progression des œdèmes, en particulier au niveau de la tête et des membres.

Contre-indiquer l'emploi de topiques locaux, a fortiori colorés, afin de ne pas perturber le diagnostic ultérieur.

1- Evaluer les critères de gravité des brûlures [52] :

Le brûlé est examiné après déshabillage prudent et doit être mobilisé comme un polytraumatisé potentiel.



## 1.1.La surface [53,54] :

L'étendue d'une surface brûlée doit être évaluée de façon très précise. Elle est exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale (SCT), et exclut les brûlures du premier degré.

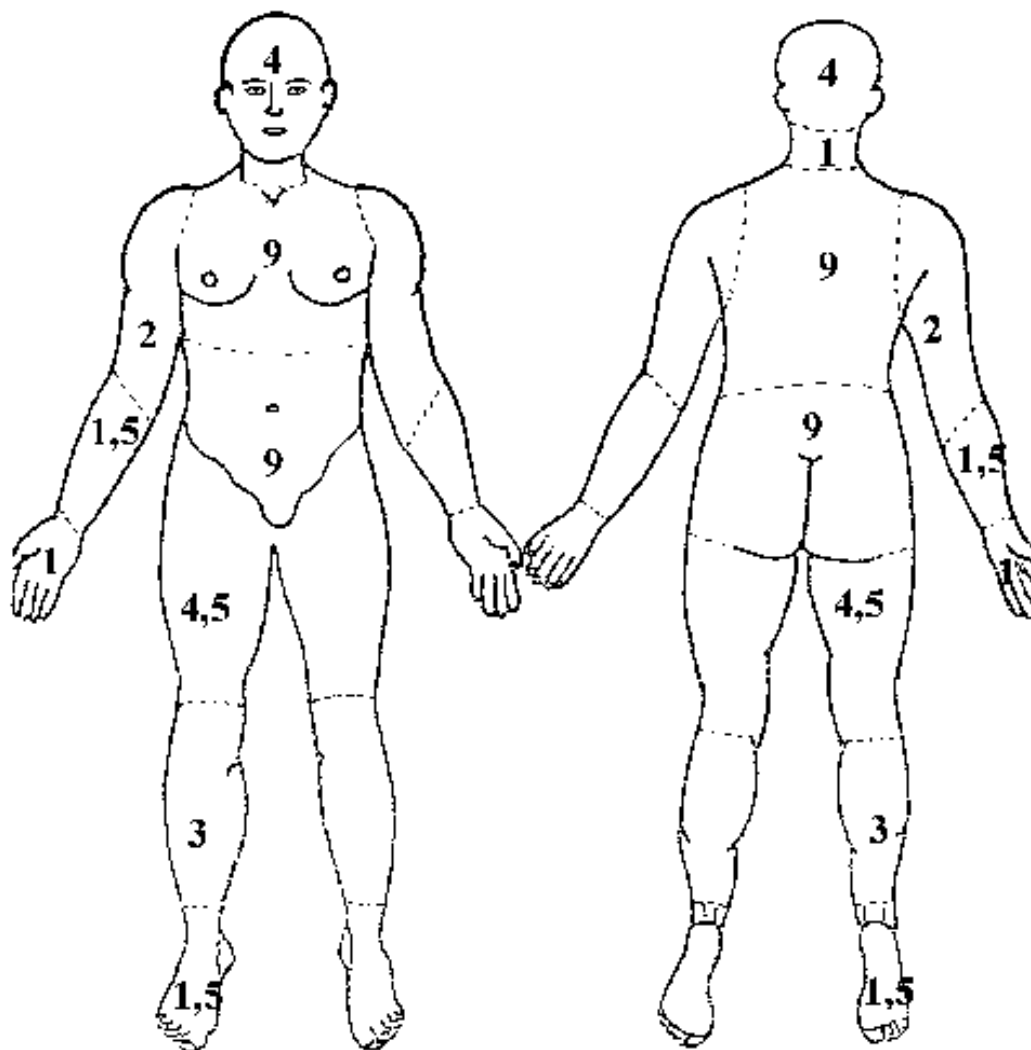


Figure 21: schéma correspondant à la règle de 9 de Wallace

Cette évaluation n'est pas possible chez l'enfant de moins de quinze ans. Il faut dans ce cas préférer le tableau de Lund et Browder.

Tableau 1 : Evaluation de la surface brûlée chez l'enfant

	Âge		
	0-4	5-9	10-15
Tête et cou	21 %	15 %	12 %
Thorax face antérieure périnée exclu	13 %	13 %	13 %
Dos jusqu'aux fesses	18 %	18 %	18 %
Chaque membre supérieur y compris la main	9,5 %	9,5 %	9,5 %
Chaque membre inférieur y compris le pied	14 %	17 %	18,5 %
Périnée	1 %	1 %	1 %

### 1.2. Profondeur [53, 54]:

Elle n'a que peu d'intérêt en pré-hospitalier et il faut se contenter de décrire les brûlures superficielles et les brûlures profondes.

Tableau 2 : Evaluation clinique de la profondeur de la brûlure

Signes cliniques	Brûlures superficielles	Brûlures profondes
Sensibilité	douleur +++	peu ou pas douloureuse
Phlyctènes	importantes, parois épaisses	éclatées, parois minces
Couleur	rouge, blanchit à la vitropression	blanc, brun, ou rouge ne réagit pas à la vitropression
Texture	souple	cuir si flamme, souple si liquide chaud
Base des poils ou cheveux	adhérente	fragile, cède

### 1.3 Siège de la brûlure :

Localisations engageant le pronostic vital immédiat :

- brûlures cervico-faciales.
- brûlures des voies aériennes supérieures.

Localisations pouvant engendrer un déséquilibre grave des fonctions vitales, les brûlures des émonctoires naturels dans le cadre de brûlures du siège ou du périnée, avec nécessité de :

- Colostomie
- sonde urinaire
- sonde d'urétérostomie

Localisations engageant le pronostic fonctionnel articulaire : toutes les zones de plis de flexion :

- Mains et pieds
- Genoux et coudes
- Cou et paupières

### 1.4 le terrain :

Toujours plus graves aux âges extrêmes de la vie (nourrisson, vieillard), l'âge physiologique et l'existence de pathologies chroniques (cardiaque, rénale ou respiratoire) viennent encore aggraver le pronostic du brûlé.

### 1.5 lésions associées :

L'examen recherche :

- des atteintes ORL, OPH.
- un traumatisme associé.
- Inhalation de fumées suspectée devant toute association :
- brûlures péri-orificielles de la face.
- flammes et fumées.

- accident survenu en espace clos.
- explosion.

Assurer les mesures d'urgence dans le cadre d'une prise en charge générale d'un blessé :

Oxygénation [55]: si victime d'incendie : par masque à haute concentration.

Abord vasculaire par ordre de préférence :

- Périphérique en peau saine.
- Périphérique en peau brûlée.
- Centrale peau saine (en fémoral chez l'enfant).
- Centrale peau brûlée (en fémoral chez l'enfant).
- Voie intra osseuse.

## 2- LA RECEPTION :

1) régler en premier les problèmes vitaux : mise en place d'une ventilation contrôlée si nécessaire, correction d'un état de choc.

2) Bilan de la brûlure : malade douché à l'eau stérile additionnée d'antiseptique, rasé ce qui permet un bilan exact de l'étendue et de la profondeur.

3) Compléter la mise en condition du malade : sonde gastrique, sonde vésicale, voies veineuses profondes. Faire en même temps :

- un bilan biologique complet,
  - un bilan bactériologique complet (hémoculture, prélèvements à l'écouvillon au niveau de tous les orifices)
- 4) Séro-vaccination antitétanique ++

### 3- LA REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE :

Il est recommandé de perfuser 20 ml/kg de cristalloïdes (Sérum salé 0,9%) au cours de la première heure quelle que soit la surface brûlée, dès lors qu'elle dépasse 10% de la surface corporelle totale [56, 55, 57].

La surveillance de ce remplissage est :

Une surveillance clinique : pouls, Tension artérielle, Pression veineuse centrale, Diurèse.

Une surveillance biologique : ionogramme, gazométrie.

La surveillance clinique se fait toutes les heures.

La surveillance biologique se fait toutes les 6 ou 8 heures selon l'état du malade.

Les autres aspects de la réanimation précoce :

*Une atteinte respiratoire précoce* : elle est toujours grave, elle peut être due à :

- une inhalation de fumée toxique, de gaz carboniques, de particules
- une obstruction des voies aériennes supérieures par un œdème

*Le traitement = intubation et ventilation contrôlée*

*Indication à l'intubation [58] :*

- brûlure circulaire du cou,
- détresse respiratoire,
- troubles de la conscience,
- transport long avec brûlure faciale,

NB : Il faut lutter contre la dénutrition car il menace la vie du brûlé.

#### 4- LE TRAITEMENT LOCAL :

Le traitement local permet de prodiguer les premiers soins d'urgence chez le brûlé. Il va diriger la cicatrisation, par les différents pansements pour les brûlures traitées à titre externe, et assurer une couverture cutanée rapide et de qualité pour les brûlures profondes [59].

##### 4.1. Les gestes d'urgence :

Il s'agit de réaliser rapidement, dès que les constantes vitales sont stabilisées et que le patient est sous sédation et analgésie :

Ø Les incisions cutanées de décharge, encore appelées escarrotomies, à chaque fois que les brûlures menacent de comprimer les structures anatomiques sous-jacentes par le mécanisme physiopathologique du « garrot externe ».

Ø Elles intéressent les brûlures profondes :

- circulaires des membres (risques d'ischémie et de nécrose distale) ;
- du thorax (si l'ampliation thoracique est limitée) et du cou (liberté des voies aériennes) ;
- des zones fonctionnelles (mains, orifices...) où l'œdème est particulièrement important.

Elles laissent apparaître l'œdème interstitiel entre les berges des lésions qui s'écartent progressivement au passage de la lame de bistouri.

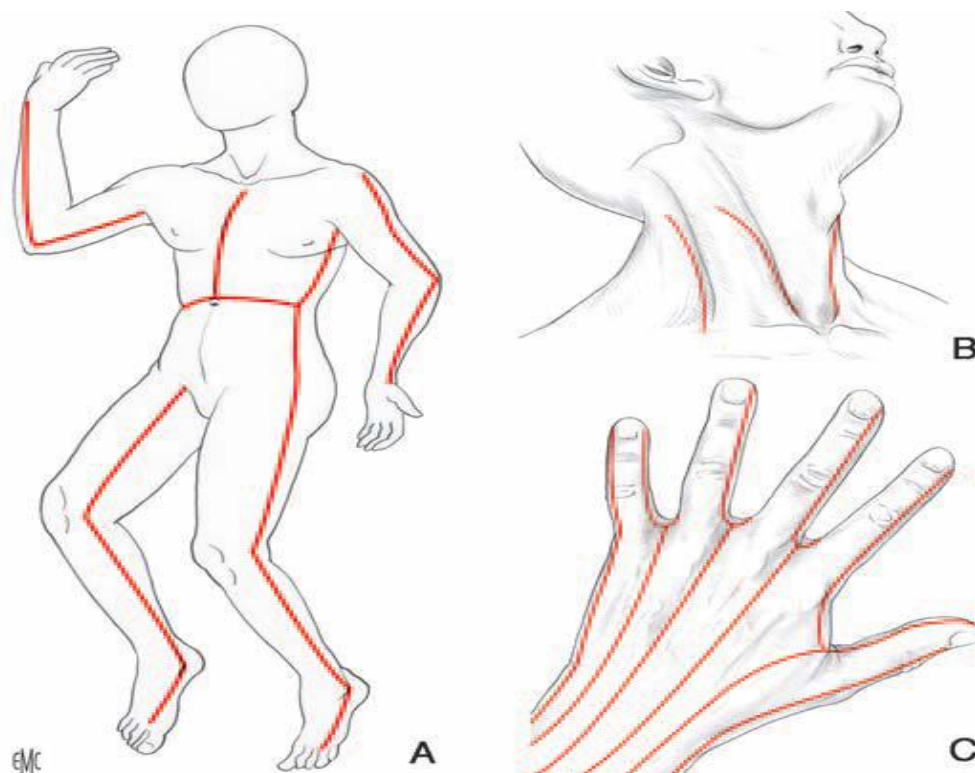


Figure 22: Trajets des escharotomies ou incisions de décharge.

Schéma d'escharotomies du corps(A), du cou(B) et de la main(C) [56].



Figure 23 : Incisions de décharge cas d'un jeune de 19 ans brûlures étendues, 90% de SCB, circonférentielles au niveau du tronc et des membres.

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)

Ø Les aponévrotomies, Elles sont justifiées devant :

Des syndromes des loges secondaires à des brûlures thermiques profondes ou à des brûlures électriques vraies.

Elles sont parfois complétées d'un parage musculaire et/ou d'une amputation, s'il existe des nécroses musculaires majeures et étendues à l'origine d'un syndrome de rhabdomyolyse.

Ø Avis ophtalmologique en cas de brûlures oculaires.

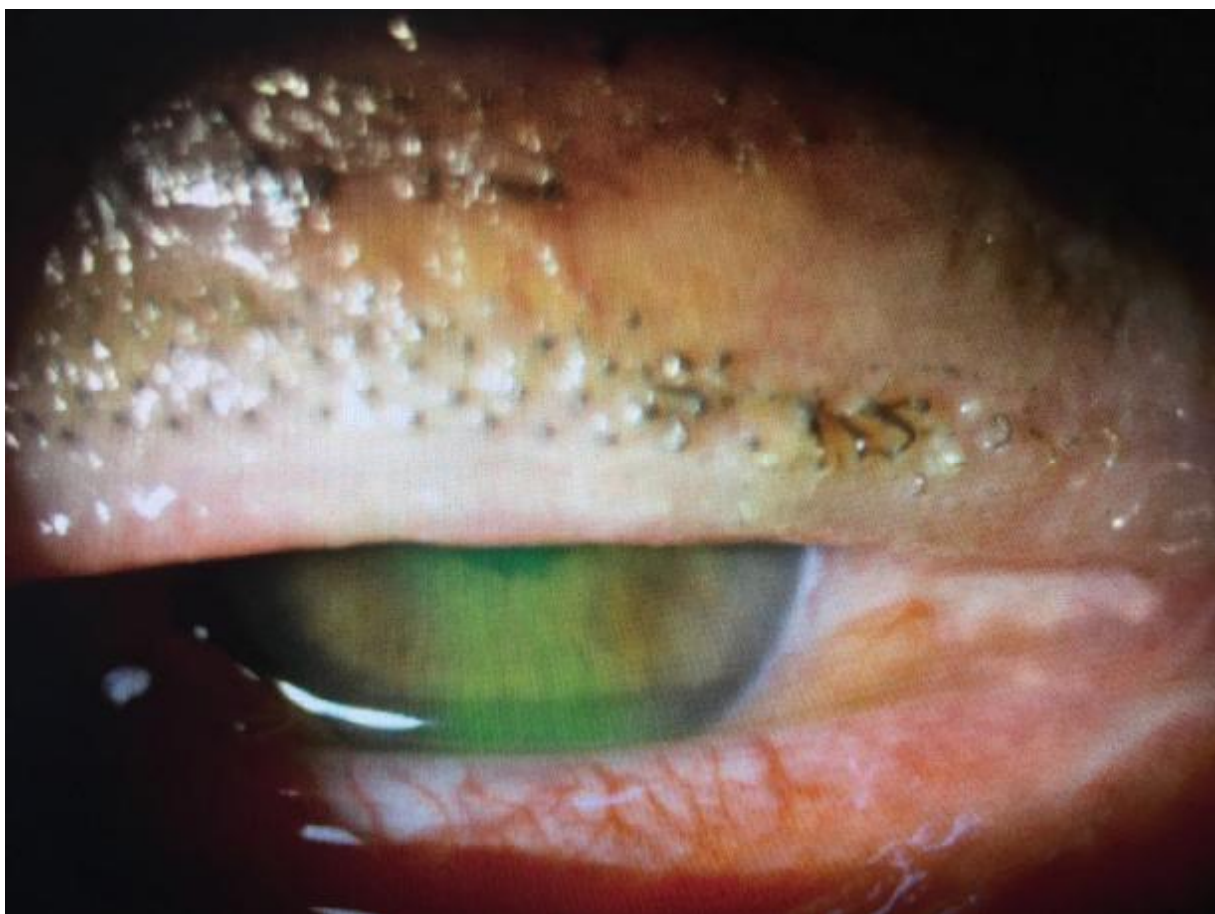


Figure 24: Brûlures cornéenne

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)



#### 4.2. Traitement local proprement dit :

##### ✓ Déroulement :

Le traitement local de la brûlure comporte les étapes suivantes :

- lavage avec un savon antiseptique (chlorhexidine ou povidone iodée).
- rasage de la brûlure et des zones adjacentes.
- mise à plat des phlyctènes, excision des plages, nécrotiques.
- rinçage à l'eau.
- mise en place d'un pansement antiseptique qui sera renouvelé quotidiennement au début.

#### 3.2. Phase secondaire (au-delà des 48 premières heures) :

##### 3.2.1. Prévention du risque infectieux :

Aujourd'hui, la sulfadiazine d'argent contribue largement à réduire ce risque, sauf pour des brûlures profondes et étendues dépassant 50 % de la surface corporelle totale, où cet agent antibactérien s'avère inadapté.

En cas de brûlure grave : associe le nitrate de cérium à la sulfadiazine argentique, afin de réduire de façon significative la contamination bactérienne (bactéries à Gram positif et à Gram négatif) et d'améliorer ainsi le pronostic des brûlures graves [60, 61].

##### 3.2.2. Thérapie conventionnelle [62] :

Elle répond au processus de cicatrisation dirigée où les pansements, assurant au départ une détersion, favorisent ensuite le bourgeonnement qui permet une épidermisation.

### *Pansements utilisés :*

*Les pansements pro-inflammatoires* qui agissent à la fois sur la détersion et sur la prolifération du tissu de granulation. Ce sont les pansements dits «gras» (vaseline, paraffine), imprégnés ou non ;

*Les pansements anti-inflammatoires*, imprégnés de corticoïdes, qui permettent de lutter contre l'hyperplasie du bourgeon conjonctif ;

*Les pansements hydro-colloïdes* [63,64], et *hydro-fibres*, qui, grâce à leur pouvoir absorbant, contribuent à diminuer les exsudats. Ils assurent un milieu humide et tiède favorable à l'épidermisation des brûlures. Ils sont plus volontiers remplacés par les pansements à base de polyuréthane tel que les pansements hydro-cellulaires [65,66] ;

*Les alginates* [67], qui agissent en gélifiant les exsudats. Ils sont volontiers indiqués pour les pansements des sites donneurs, en raison de leurs propriétés antalgiques et hémostatiques.

*Les pansements au charbon*, qui, grâce au pouvoir absorbant du charbon actif, fait éliminer les exsudats, les bactéries et neutralise les odeurs nauséabondes [68].

*Les films dermiques* sont des produits en polyuréthane, semi-perméables, perméables à l'air, imperméables aux liquides et aux bactéries. Ils favorisent le maintien de l'humidité accompagnant et protégeant l'épidermisation [68]. Ils gardent aussi une place dans la détersion des lésions superficielles [69].

*Les tulles et interfaces* : Maillage imprégné de corps gras, inerte ou associé à des produits actifs (corticoïde, antiseptique type povidone iodée, antibiotique) possédant des pouvoirs de cicatrisation au contact de la plaie tout en limitant les traumatismes et les douleurs induits par le retrait des pansements [69].

### 3.2.3. Thérapie excisionnelle :

Elle s'oppose au traitement conventionnel. Les objectifs de l'excision sont multiples :

- court-circuiter la phase de bourgeonnement à l'origine de séquelles rétractiles et d'hypertrophies cicatricielles [70] : c'est l'excision à visée fonctionnelle [71].

- réduire la quantité de tissu brûlé toxique pour l'organisme [18, 23], à l'origine d'un syndrome inflammatoire généralisé et d'une immunodépression majorant le risque infectieux, et limiter les pertes hémorragiques : c'est l'excision à visée pronostique.

Ces excisions doivent être suivies d'une couverture cutanée immédiate.

### 3.2.4. Moyens de couverture cutanée :

Le procédé de la reconstruction cutanée dépend:

- du patient: son histoire médicale, âge, tares éventuelles...
- de la brûlure: surface, profondeur, siège...
- de l'équipe soignante et du plateau technique disponible.

Elle doit être effectuée de manière concomitante à l'excision (si possible), cela permet de diminuer le nombre d'interventions, d'éviter le risque infectieux, l'hyperbourgeonnement et d'accélérer la cicatrisation [55].

#### Ø Moyens :

-*Autogreffe* : Elles restent le moyen de couverture de référence pour toutes les brûlures. Ce type de couverture peut être utilisé à chaque fois que le lit receveur (la zone d'excision) est bien vascularisé donc sans exposition osseuse ou tendineuse.

-*Homogreffe* : une greffe cutanée qui provient d'un autre être humain qui sert de couverture temporaire.

-*Substituts cutanés* [72] : Ce sont des produits de reconstruction tissulaire, obtenus in vitro, destinés à reproduire la peau en partie ou dans sa totalité.

-*Pansements biologiques* : Les membranes amniotiques et les xéno greffes cutanées ont été et sont encore utilisées comme moyen de couverture biologique des brûlures. À la différence des homogreffes, leur efficacité est très brève. C'est pourquoi on les considère comme des pansements.

-*Autres* : L'exposition de tissus nobles (tendons, os, nerfs...) peut nécessiter la réalisation d'un lambeau de couverture. Des embrochages digitaux peuvent aussi être nécessaires dans certains cas des brûlures des mains.



Figure 25 : Brûlure 3<sup>ème</sup> degré (carbonisation).

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)



Figure 26: couverture par un lambeau de transposition du scalp+greffe cutanée  
secondairement.

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)

### 3.3. cas particulier :

#### ✓ brûlures chimiques :

Ces brûlures sont dues soit à l'action caustique d'un acide fort ou d'une base forte Certains produits peuvent, même en quantité moindre, mettre en jeu le pronostic vital.

Gravité: temps d'exposition, toxicité générale du produit Risque de contamination II°

Ü SAUPOUDRAGE de terre de Foulon en cas de produit liquide

Ü DESHABILLAGE (Enfermer les vêtements contaminés dans un sac hermétique)

Ü DECONTAMINER (rinçage)

Cas particulier: INGESTION DE PRODUIT CHIMIQUE

Ü Ne pas faire vomir, laisser à jeun strict.

Ü Traitement spécifique en fonction de l'agent vulnérant (centre antipoison).



Figure 27 : Brulure chimique de la face

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)





Figure 28 : Brûlure chimique du tronc et du membre supérieur

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)



✓ brûlures électriques :

Origine : courant électrique (basse ou haute tension).

Gravité variable en fonction :

- Du type de courant.
- De l'intensité.
- De la durée d'exposition.

Ü Soustraire la victime de la source de courant.

Ü Prodiquer les gestes de premiers secours.

Ü Electrocardiogramme systématique.

Ü Prise en charge cas par cas en fonction des signes cliniques et paracliniques.



Figure 29: Brulure électrique

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection Professeur Moussaoui)



Figure 30: Brulure électrique de la lèvre inférieure cas d'un enfant de 15 mois.  
(Iconographie : Service de chirurgie Plastique. Collection professeur Moussaoui)

#### 4) Réimplantation et revascularisation :

##### 4.1. Réimplantation

Avant la réimplantation, il y a l'accident et donc l'amputation.

Conduite à tenir méthodique :

Ü Stabiliser la victime

Ü Recueillir et conserver les fragments dans de bonnes conditions [73]

Conditionnement initial du segment de membre amputé en urgence	Conditionnement du membre lésé
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Lavage</i> au sérum ou eau courante</li> <li>2. Mise en place dans un linge propre puis</li> <li>3. dans un <i>réceptacle hermétique</i> posé sur de la</li> <li>4. <i>glace</i> (pas de contact direct avec l'amputé)</li> <li>5. <i>Transfert rapide</i> vers un centre spécialisé en chirurgie de la main</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyage</li> <li>• Désinfection si possible</li> <li>• Pansement compressif</li> <li>• Si saignement actif faire des points de compression vasculaire à distance</li> <li>• Pas de garrot à la racine du membre</li> </ul>

##### 4.1.1. Classification des amputations :

L'Amputation Totale : il n'y a plus aucune connexion avec le corps.

L'Amputation Subtotale : les principales connexions vasculaires sont interrompues et il n'y a pas d'évidence de circulation.

La Dévascularisation : Il s'agit plus de conditions où les structures fonctionnelles sont séparées mais où une circulation résiduelle existe, et qui ne sera améliorée que par des anastomoses vasculaires.

##### 4.1.2. La stratégie globale de la prise en charge dépend de:

- L'état du fragment amputé et des tissus receveurs.
- Le type d'amputation.

- Le délai de la prise en charge.
- Le conditionnement initial du fragment.
- La taille du fragment ainsi que l'âge du patient.
- La gravité des lésions associées,
- Les antécédents médicochirurgicaux.
- La demande du patient.

#### 4.1.3.Réimplantations digitales :

##### Indications strictes pour une réimplantation :

- Amputation du pouce.
- Amputations multi-digitales.
- Amputation du doigt distal à l'insertion du fléchisseur commun superficiel (zone I).
- Amputation en travers de la paume.
- Toute amputation chez l'enfant.
- Amputation au niveau de la paume, du poignet, de l'avant bras.
- Amputation proximale du bras.

##### Indications relatives pour une réimplantation :

- Amputation d'un seul doigt distale à l'insertion du fléchisseur commun superficiel (zone I).
- Avulsion par Ringer Finger de stade 1 à 3.

##### Contre-indications pour une réimplantation :

Neinstein et al.2012; Soucacos, 2001

- Amputation d'un seul doigt proximale à l'insertion du FCS (zone II). Traumatisme par écrasement ou avulsion.
- Amputation à multiples niveaux.
- Réimplantation pour des patients avec de multiples traumatismes ou des problèmes médicaux sévères.

#### 4.1.4. Techniques chirurgicales :

Avant toute chose il faut distinguer :

- Réimplantation [74] : c'est le rattachement d'une partie complètement amputée par la restauration de l'apport artériel et du flux veineux.

- Revascularisation : c'est la restauration du flux artériel ou veineux, ou des deux lors d'une amputation incomplète, quelque soit le point de rattachement, aussi petit soit il.

##### 4.1.4.1. Préparation de la partie amputée :

Pendant que le patient est préparé à l'anesthésie :

Ü La partie amputée est nettoyée par une solution bactéricide classique.

Ü En cas de grosse contamination elle est nettoyée à la solution saline stérile.

a. Incision cutanée :

On pratique 2 incisions bilatérales ce qui permet d'obtenir 2 lambeaux de peau antérieur et postérieur facilement mobilisable pour accéder aux paquets vasculo-nerveux ulnaire et radial.

b. Débridement :

Tout muscle dilacéré, contusionné ou contaminé sera excisé.

c. Marquage des structures neuro-vasculaires :

Les 2 artères digitales, les nerfs digitaux radial et ulnaire sont identifiés le long des incisions latérales, puis tracés de distal en proximal jusqu'au niveau d'amputation.

d. Préparation des tendons Fléchisseurs et Extenseurs.

e. Raccourcissement et fixation osseuse :

Le raccourcissement osseux est un principe de base dans la réimplantation car c'est lui qui permettra la réparation nerveuse primaire et la suture vasculaire bout à bout.

## f. Hémostase :

Elle est réalisée sur la partie amputée car il est plus difficile de la faire une fois la revascularisation faite.

4.1.4.2 .Préparation du moignon amputé :

- Nettoyage.
- Identification et marquage des différentes structures.
- Les fléchisseurs peuvent être rétractés en proximal, ils seront récupérés et suturés par un fil.
- Les artères digitales sont identifiées, leurs extrémités sont sectionnées nettement aux ciseaux microscopiques.
- les vaisseaux sont dilatés, puis sectionnés aux ciseaux jusqu'à apparition d'une intima normale.

4.1.4.3. Techniques de réimplantation :

Ø Barbary a décrit quatre étapes de réimplantation [75] :

1. Ostéosynthèse, Raccourcissement osseux et incisions latéro-digitales.

2. Un temps palmaire, avec suture des fléchisseurs, sutures nerveuses, réparations vasculaires.

3. Un temps dorsal, avec la suture des extenseurs puis les sutures veineuses.

4. Fermeture cutanée.

Ø Neil F. Jones [76] recommande l'ordre de séquence de réparation suivant :

1) Fixation osseuse :

Le matériel d'ostéosynthèse dépend de la zone d'amputation et du type de fracture.

Les broches de Kirchner seront les plus faciles d'utilisation : rapide à mettre en place, on ne les utilise que pour des fractures simples.

Elles peuvent être placées en intra médullaire (bilboquet) ou en croix.

Une alternative consiste à utiliser des 2 broches intramédullaires parallèles notamment lors de traitement des fractures transverses.

Les plaques visées sont une des méthodes d'ostéosynthèse les plus stables et seront utilisées pour des fractures plus complexes.

Les vis seront utilisées pour des fractures obliques de plus de 45 degré, mais ce type de fracture est rarement retrouvé lors d'amputation.

#### 2) Réparation du périoste :

Dans la mesure du possible, le périoste postérieur est suturé pour prévenir des adhérences des tendons extenseurs sur le site de fixation osseuse.

#### 3) Réparation des tendons extenseurs puis des tendons fléchisseurs:

Les techniques utilisées dépendent des habitudes du chirurgien et du fil disponible.

#### 4) Réparation nerveuse :

C'est le premier temps microchirurgical.

La récupération nerveuse est fortement corrélée [77] à :

L'âge du patient ; au mécanisme lésionnel et au terrain.

La réparation nerveuse se fait sous microscope par 2 ou 3 points de 9.0 ou 10.0.

En cas de perte de substance nerveuse, du matériel sera prélevé soit sur un doigt banque si possible, soit sur une branche sensitive du nerf musculocutané.

#### 5) Anastomoses artérielles :

Le praticien suture dans les meilleurs cas 2 artères digitales, au minimum une seule.

Une suture directe croisée pourrait être dans certains cas une solution avant d'envisager un pontage.

L'artère est suturée sans tension, car toute tension à travers une anastomose est un risque de thrombose.

Si une suture sans tension est impossible, on utilise un greffon veineux.

#### 6) Anastomoses veineuses :

Dans les sutures directes, le lâchage de garrot permettra de repérer les veines les mieux perfusées.

En cas de perte de substance veineuse, le chirurgien utilisera un pontage au dépend d'une veine de la face antérieure du poignet.

#### 7) Reperfusion de la partie amputée :

Le chirurgien s'assure du bon fonctionnement du flux artériel et veineux après lâchage des garrots et reperfusion du doigt.

Un doigt qui ne se recoloré pas alerte d'un défaut d'irrigation artérielle, soit par vasospasme, soit suite à un problème technique d'anastomose artérielle.

Un doigt qui reste cyanosé et gonflé alerte d'un défaut de retour veineux.

#### 9) Fermeture cutanée :

Le chirurgien doit bien s'appliquer à ne pas créer de compression vasculaire, de nécrose cutanée ou de blessure d'un vaisseau en réalisant des points de sutures sous une tension exagérée.

En cas de perte de substance cutanée, de nombreux artifices techniques permettent de la couverture cutanée [78]:

La cicatrisation dirigée : elle s'adresse aux lésions pulpairees limitées, sans exposition de tissu noble.

La greffe de peau mince : elles sont peut exigeante quant à la nature du sous sol, mais offre une récupération sensitive pauvre.



Les lambeaux cutanés : on citera les plus couramment utilisés comme le lambeau cross finger, le lambeau désépidermisé, le lambeau drapeau, le lambeau de Hueston dorsal.

Soins post-opératoire :

Les heures suivant l'intervention sont critiques et nécessitent un suivi clinique sévère :

- Un alitement strict pendant 5 à 8 jours est préconisé.
- Une ambiance chaude autour du doigt par lampe chauffante protégée.
- Une interdiction stricte de fumer à cause des effets vasoconstricteurs de la nicotine.
- Des antiagrégants plaquettaires et des antibiotiques sont prescrits en fonction du degré de contaminations des tissus.
- L'observation clinique est primordiale : couleur du doigt, recoloration pulpaire et température digitale doivent être régulièrement vérifiés.
- Rééducation (elle est primordiale).

#### 4.2. Revascularisation :

Principes généraux du temps chirurgical de revascularisation digitale :

- Délai :

Paradoxalement, l'urgence est ici plus grande qu'en cas d'amputation totale.

Le fragment dévascularisé est en effet livré à des conditions d'ischémie dite

« Chaude » car il est en pratique difficile de le réfrigérer.

- Chronologie :

Lorsqu'on est confronté à un traumatisme complexe, associant des lésions cutanées, pédiculaires et tendineuses, le temps de revascularisation fait suite au temps d'ostéosynthèse.

Il est en effet plus facile de procéder à ce temps microchirurgical lorsque la longueur est restaurée et le squelette stabilisé.

- Revascularisation par suture artérielle directe [79] :

Chaque fois que les conditions locales l'autorisent, la revascularisation fera appel à une suture directe, terminoterminal.

Les deux axes artériels doivent être examinés successivement sous microscope.

Une recoupe perpendiculaire à l'axe du vaisseau s'effectue aux microciseaux en éliminant la zone de contusion.

Au terme de ce parage et après adventicectomie circonférentielle l'examen doit retrouver une paroi saine, de tonus normal, sans délamination pariétale.

Lorsque le parage a été limité en étendue, ce qui est le cas dans les sections franches, le rétablissement du flux artériel va pouvoir être assuré par une simple suture terminoterminal.

- Revascularisation par pontage veineux :

Lorsqu'aucune suture directe n'est possible, et en dehors des rares cas relevant d'une suture croisée, la revascularisation devra faire appel à un pontage veineux.

Le site donneur est représenté par les veines superficielles de la face palmaire de l'avant-bras. L'une de ces veines longitudinales est sélectionnée.

Le calcul de la longueur du pontage à utiliser doit être attentif :

Trop long, il aboutira après mise en charge à un effet « king-king » responsable de thrombose.

Trop court, il imposera des sutures sous tension, source de fuite et de thrombose.

#### 4.2.1. Plaies dévascularisantes :

##### Clinique :

Perte ou diminution de la turgescence tissulaire, éventuellement aspect marbré de la peau.

Baisse de température du segment distal.

Perte du pouls distal. Test d'Allen des artères radiale et ulnaire.

Douleur, perte de la motricité et/ou de la sensibilité en fonction des lésions associées.

##### Examens complémentaires :

Radiographies pour évaluer d'éventuelles lésions osseuses ou des débris (armes à feu).

Doppler des axes artériels d'une amputation.

Exploration et débridement (plaie par balle).

Angiographie pour obtenir un bilan précis des lésions artérielles.

Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical est toujours indiqué et répond aux mêmes critères d'urgence que lors us les tissus dévitalisés ou souillés.

Bilan lésionnel extensif.

Réparation des différentes structures (dans l'ordre : stabilisation osseuse, revascularisation microchirurgicale, tendons, nerfs.

Recours large aux greffons (veineux et nerveux) en cas de perte de substance.

Fasciotomie compartimentale en cas de syndrome de loges associé

Fermeture cutanée pas trop hermétique en faisant attention aux compressions secondaires.

Couverture antibiotique à large spectre en cas de plaie souillée.

Traitement postopératoire :

Traitement préventif intensif de l'œdème (surélévation, corticostéroïdes).

Traitement antithrombotique et suivi similaire à celui des amputations durant 7 à 10 jours.

Reprise chirurgicale en cas d'ischémie.

Réhabilitation ciblée selon les lésions dès régression de l'œdème.



Figure 31: Délabrement de la main

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)



Figure 32 : Aspect après revascularisation

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)

#### 4.2.2. Lésions digitales par avulsion [80]:

Mécanisme lésionnel : Anneau accroché par un objet ou une machine, produisant une avulsion de la peau et des vaisseaux associés comme un doigt de gant.

##### Classification :

Stades :

- I : lésion cutanée sans atteinte vasculaire.
- IIa : avulsion cutanée, avec lésion artérielle.
- IIb : avulsion cutanée, avec lésion artérielle ; et d'une autre structure (nerfs, tendons, os).
- IIc : avulsion cutanée, avec lésion des veines dorsales (circulation artérielle maintenue).
- III : avulsion complète (*degloving*).

##### Clinique :

- Fonction du stade.
- Évaluation soigneuse des lésions, immédiate et différée.
- La douleur est souvent plus marquée que lors d'une amputation, d'où un très fort accroissement du stress.

##### Examens complémentaires :

Radiographies face/oblique de la main, de face et de profil du doigt avulsé au stade III – rechercher une fracture-arrachement de P3.

##### Traitement :

Stade I Suture après débridement *a minima* des berges. Éviter toute tension pour diminuer le risque de congestion veineuse. Greffe de peau totale sans hésiter en cas de tension ou de perte de substance.



Stade II Reconstruction microchirurgicale des veines et des artères, idéalement terminoterminal directe, le plus souvent par greffons veineux interposés en raison des lésions intimaux. *Idem* pour les nerfs.

Stade III Parfois réimplantable techniquement (avec greffons) mais le pronostic fonctionnel est très mauvais. Amputation d'emblée à discuter – décision toujours difficile. Taux de succès après réimplantation : 20 %.

Traitement postopératoire :

-Similaire à une réimplantation.



Figure 33: Ring Finger

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)





Figure 34 : Couverture par Lambeau de Foucher sur le premier métacarpien  
(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection Professeur Moussaoui)

#### 4.3. Réimplantation de l'oreille :

L'amputation traumatique de l'oreille est une lésion transfixiante du tissu auriculaire avec séparation complète du fragment amputé.

Une prise en charge initiale adaptée est nécessaire afin d'obtenir le meilleur résultat esthétique.

##### 4.3.1. Classification des amputations traumatiques de l'oreille :

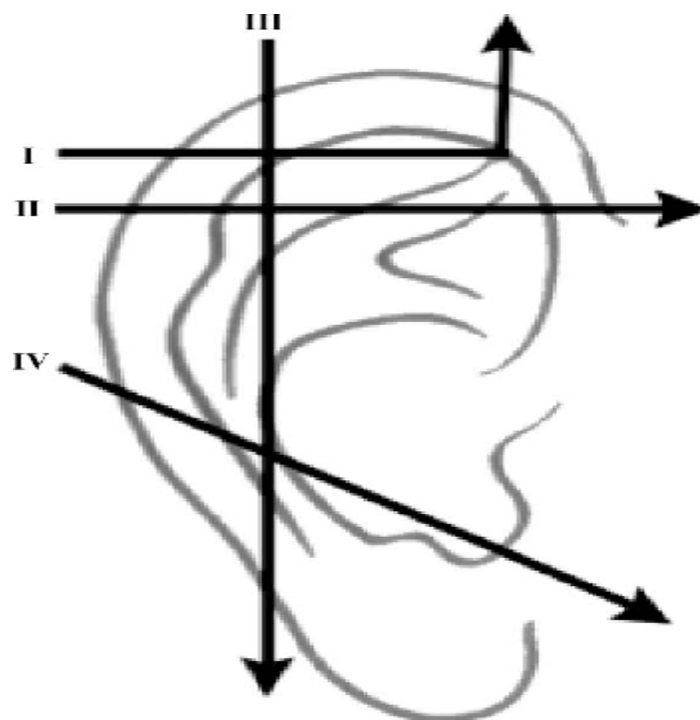


Figure 35 : Classification de Barinka D'après Bozonnet et al [81].

##### 4.3.2. Principes généraux de la prise en charge d'une amputation traumatique de l'oreille:

La stratégie de prise en charge chirurgicale des amputations traumatiques d'oreille dépend de nombreux paramètres [81]:

- le type d'amputation.
- l'état du fragment amputé et des tissus receveurs.
- le délai de prise en charge.

- le conditionnement initial du fragment [81].
- la taille du fragment.
- l'âge du patient.
- le tabagisme éventuel du patient.

#### 4.3.3.Méthodes thérapeutiques et indications :

##### 4.3.3.1Abstention thérapeutique :

Le fragment amputé est perdu ou inutilisable.

L'état local ou général du patient ne le permet pas.

il est préférable d'opter pour une suture directe ou une cicatrisation dirigée du pavillon restant tel que le recommandent Revol et Servant.

##### 4.3.3.2.Techniques microchirurgicales :

Elle doit être tentée, lorsqu'elle est possible, car c'est la technique dont les résultats esthétiques sont les meilleurs [82,83].

La replantation microchirurgicale débute par l'exploration soigneuse du fragment amputé et de la zone receveuse afin de rechercher sous microscope des artères autorisant une anastomose vasculaire directe.

Lorsqu'il n'existe pas d'artère au niveau du site receveur, l'anastomose est réalisée entre l'artère du fragment amputé et l'artère temporale superficielle ou l'artère auriculaire postérieure.

Une fois l'anastomose artérielle perméable, le retour du flux sanguin au niveau du fragment amputé permet d'individualiser une veine pouvant assurer le drainage veineux de ce dernier [84].

Si aucune veine ne peut être individualisée, il est alors conseillé d'utiliser des sangsues médicinales ou de scarifier le fragment amputé afin d'assurer son drainage veineux et d'éviter ainsi un infarctus du greffon.

La surveillance postopératoire est fondamentale afin de diagnostiquer une ischémie ou un engorgement veineux (Coloration, saignement).

Techniques de greffe composite sans empochement :

Lorsque le fragment amputé est de taille inférieure à 15 mm ou lorsqu'il s'agit d'une amputation du lobe de l'oreille.

Cette technique est simple, pouvant être menée sous anesthésie locale.

Les suites opératoires, contrairement aux replantations microchirurgicales, sont simples.

Cependant, les résultats de cette méthode sont aléatoires et le taux de succès est faible du fait d'un défaut de revascularisation [85].

Technique d'empochement sous cutanée :

Lorsque le fragment amputé est cartilagineux et de grande taille supérieur à 15 mm.

Cette technique consiste à enfouir le fragment amputé d'oreille, en greffe composite dans une poche sous cutanée rétrooculaire après l'avoir désépidermisé puis l'avoir fixé à l'oreille restante.

Au bout de trois semaines, le fragment est extériorisé hors de la poche et s'épidermise spontanément.

La période d'empochement ne doit pas être prolongée au-delà de trois semaines

Si l'empochement est prolongé au-delà de quatre semaines,

Une greffe de peau est alors nécessaire sur le fragment replanté lors de son extériorisation [86].

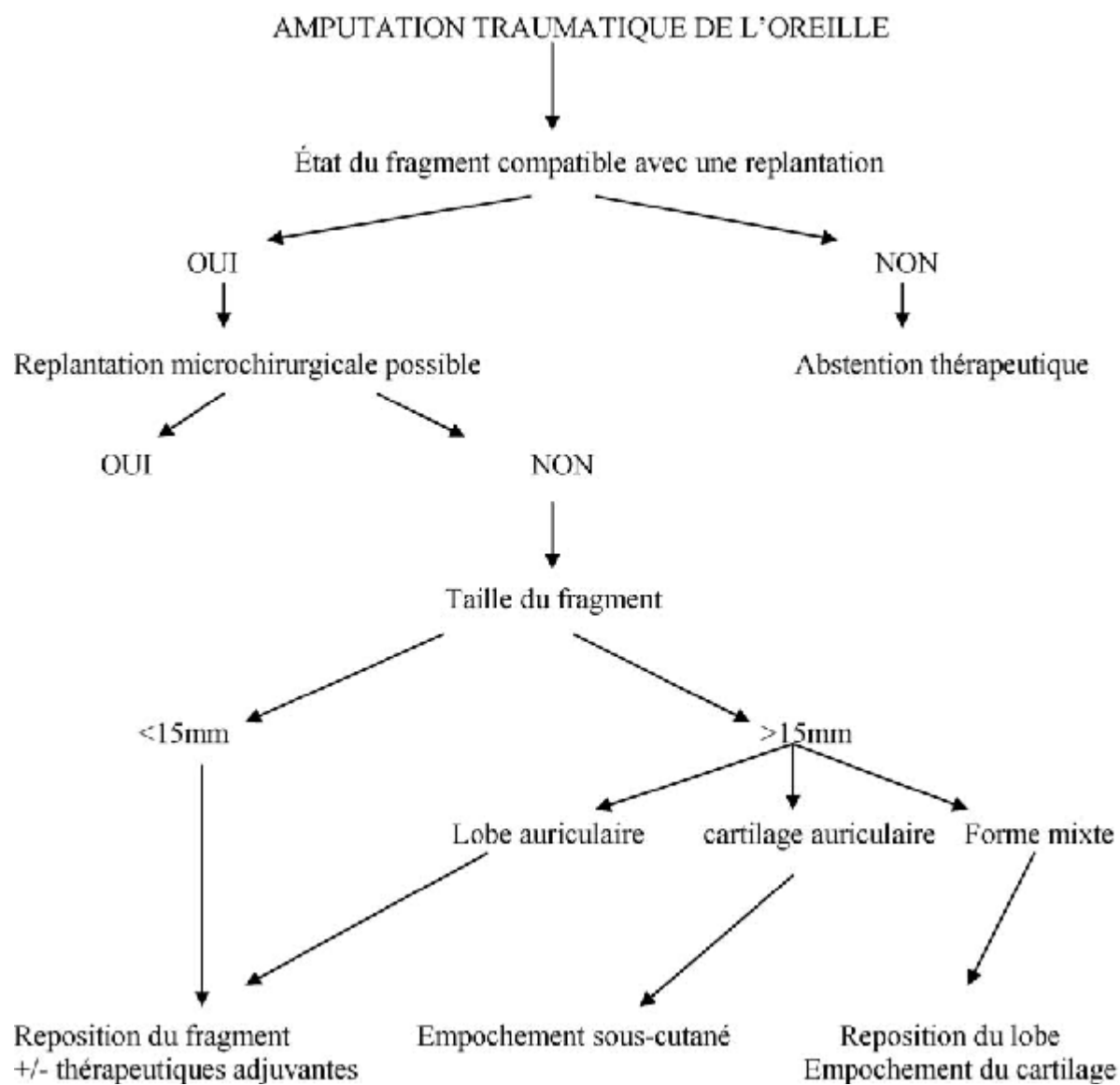


Figure 36 : Arbre décisionnelle devant un traumatisme de l'oreille

4.4. Reconstruction de la paupière après un traumatisme :

✓ Principes à respecter pour la reconstruction palpébrale :

Respecter si possible le principe d'identité (reconstruire de la paupière avec la paupière).

Eviter d'utiliser la paupière supérieure pour reconstruire la paupière inférieure.

Ne pas mettre de peau au contact de la cornée ; et veiller à ce que les fils du plan tarso-conjonctival ne viennent pas irriter la cornée.

Respecter la fonction palpébrale supérieure : la paupière supérieure reconstruite doit être suffisamment fine pour pouvoir se relever.

Reconstruire plan par plan .Le plan conjonctival doit être impérativement restauré par de la conjonctive ou de la muqueuse.

La reconstruction doit être armée pour ne pas subir de rétraction.

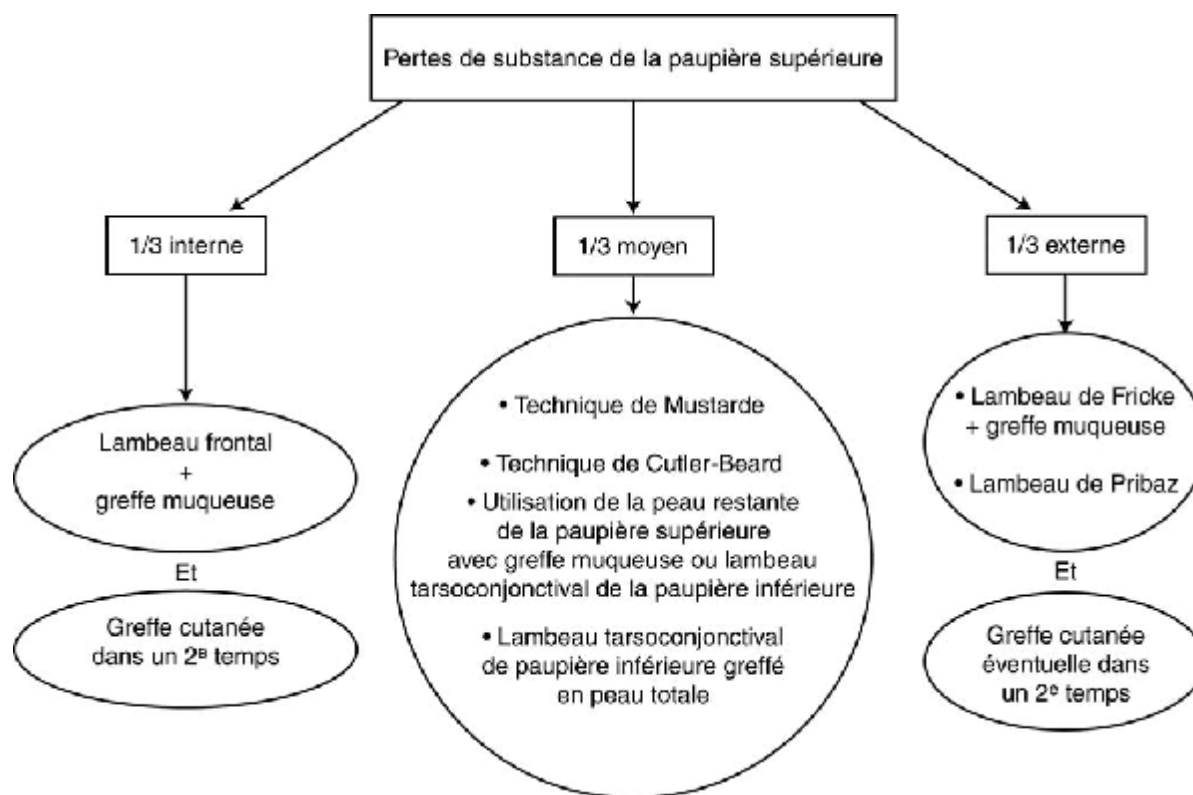


Figure 37 : Techniques de prise en charge de pertes de substance de la paupière supérieure.

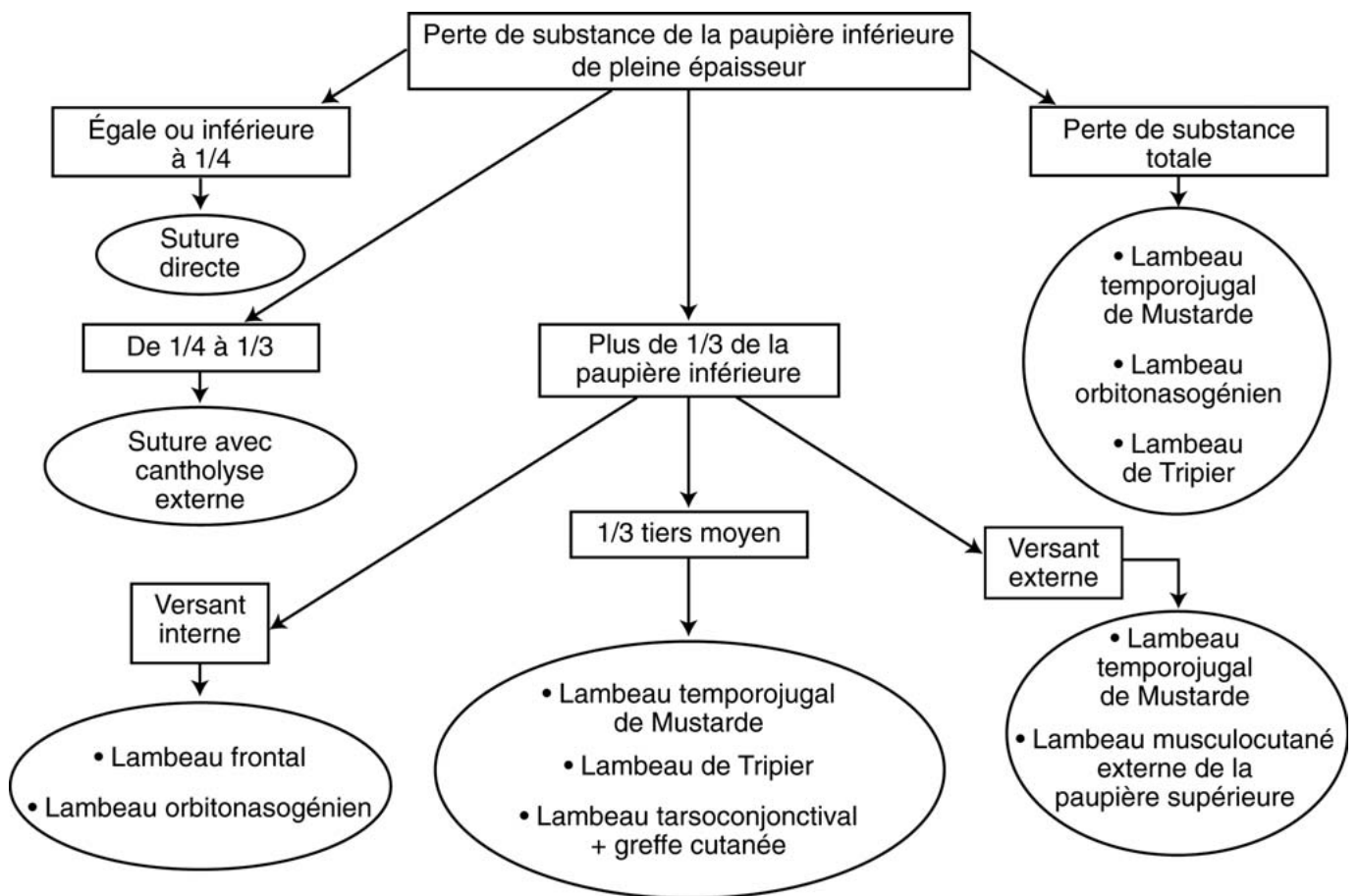


Figure 38 : Techniques de prise en charge de perte de substance de la paupière inférieure

#### 4.5. Reconstruction des lèvres après un traumatisme :

##### ✓ Principes généraux de la prise en charge :

- La lèvre reconstruite doit garder :

- sa sensibilité
- sa mobilité,
- sa continence et avoir un aspect cosmétique harmonieux.

-les principaux tissus utilisés sont par ordre de préférence :

- les restes de la lèvre traumatisée.
- la lèvre opposée.
- les lambeaux locorégionaux.

##### Ø Réparation de la lèvre supérieure :

La reconstruction de la lèvre supérieure doit tenir compte :

- des sous-unités esthétiques.

- de la nécessité de garder une symétrie à l'arc de Cupidon pour éviter une

distorsion par rapport à la base du nez.

Réparation de lèvre blanche supérieure :

on fait appel aux lambeaux de voisinage, soit lambeaux d'avancement, soit lambeaux locaux (nasogénien).

Lambeaux d'avancement :

Ces lambeaux permettent la fermeture des petites pertes de substance.

Lambeaux nasogéniens :

La réparation à partir d'un lambeau nasogénien à pédicule inférieur permet une réparation assez étendue vers la partie médiane de la lèvre.

Greffes cutanées :

Ces greffes sont rarement utilisées en première intention car elles ont une tendance naturelle à la dyschromie et à la rétraction.



Réparation de la lèvre rouge supérieure :

S'il est impossible de fermer avec suture simple, sans distorsion, on utilisera un lambeau de reconstruction.

Pour les petites pertes de substance du vermillon (inférieures à 1 cm), on peut utiliser des lambeaux d'avancement ou de glissement.

Pour des pertes de substance égales au tiers *de la lèvre supérieure* On doit utiliser un lambeau pris sur la lèvre controlatérale : le lambeau d'Abbé ou le lambeau d'Estlander.

Pour des pertes de substance supérieures au tiers de la lèvre supérieure on utilise de lambeaux locorégionaux provenant de la joue. Schématiquement, on utilise deux principaux types de reconstruction :

- les lambeaux d'avancement de joue (Webster).
- les lambeaux nasogéniens à pédicule inférieur, ou lambeau en éventail de type Gillies.

Ø Réparation de lèvre inférieure :

Stratégie de réparation (méthode de Camille-Bernard) :

La reconstruction se fait généralement en deux temps dans : pour limiter le risque infectieux et pour s'assurer de la vitalité des tissus restants.

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale avec intubation nasale et débute par une infiltration à la xylocaïne adrénalinée.

Après parage complémentaire, on incise le long du sillon labiomentonnière en disséquant aux ciseaux les tissus sous-cutanés pour repérer les rameaux mentonniers, qui seront préservés. À ce niveau, la muqueuse est libérée « à la demande ».

On se porte ensuite au niveau commissural où la peau est incisée horizontalement.

Décaler en marches d'escalier les sections cutanée, musculaire et muqueuse de façon à préserver au-dessus du niveau de section cutanée un débord musculaire, qui viendra recouvrir la muqueuse, incisée encore plus céphaliquement.

On met en place les deux lambeaux d'avancement jugaux.

Après suture séparée des plans muqueux et musculaires, les replis formés par la peau excédentaire le long des sillons labiomentonnier et nasogéniens sont réséqués.

Après avancée musculaire, le modiolus est suturé par un point Vicryl1 4/0.

La peau est refermée en deux plans par du fil monobrin résorbable.

La muqueuse est refermée par des points séparés de fil tressé résorbable.

5. chirurgie nerveuse en urgence :

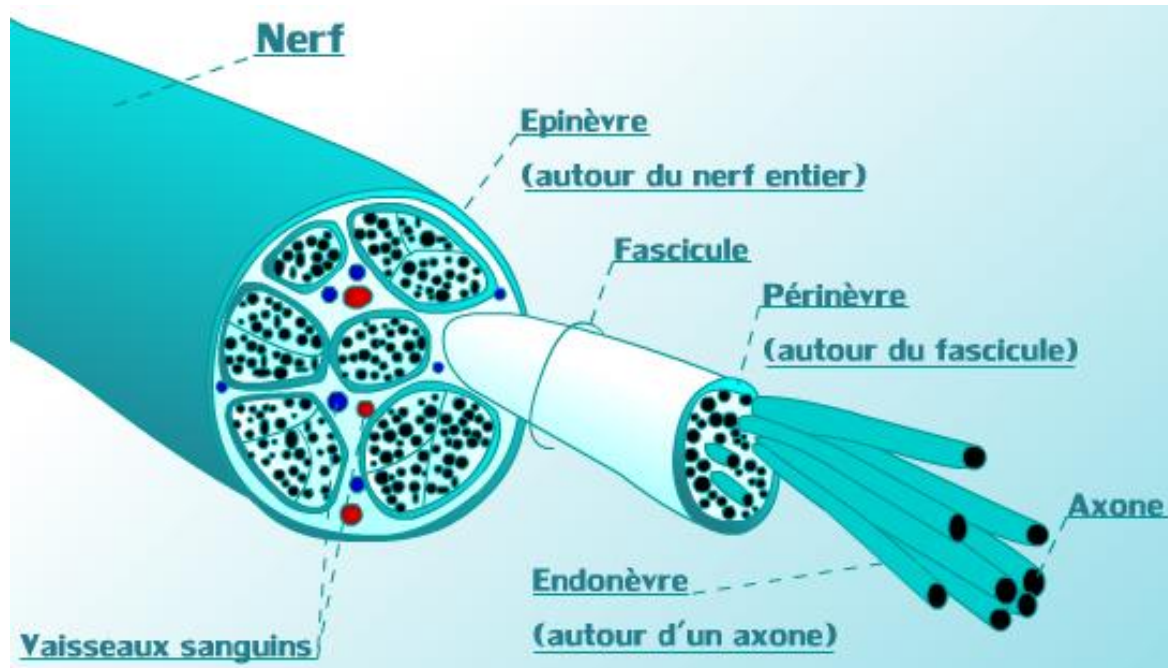


Figure39: Anatomie d'un nerf périphérique

5.1. Classification des lésions nerveuses [87 ; 88 ; 89]:

Sunderland	Axone	Endonèvre	Périnèvre	Épinèvre	Seddon	Correspondance clinique
Degré 1					Neurapraxie	Récupération spontanée rapide à la levée de la compression
Degré 2					Axonotmesis	Récupération spontanée par repousse axonale 1 mm/j
Degré 3						Récupération spontanée possible mais toujours Aucune recuperation spontanée Réparation nerveuse par suture ou greffe
Degré 4						
Degré 5					Neurotmesis	Aucune récupération spontanée Réparation nerveuse par suture ou greffe

Les cases en gris foncé correspondent à une rupture de la continuité de l'unité anatomique. Les cases en gris clair correspondent à l'absence

## 5.2. Clinique [90]:

- examen minutieux séparé de chaque muscle.
- cotation à reporter précisément.
- examen et dessin de zones cutanées de sensibilité altérée.
- indice de suspicion élevé : plaies pénétrantes.
- Nerf sensitif : hypoesthésie ou anesthésie dans le territoire concerné.
- Nerf moteur : parésie ou paralysie.
- Nerf mixte : association de deux déficit sensitivomoteurs, à des degrés divers en cas de lésion de type axonotmèse.
- Signe de (pseudo-)Tinel : percussion du site lésionnel produisant une sensation électrique douloureuse.

## 5.3. Paraclinique :

Les radiographies standard sont toujours indispensables pour éliminer toutes lésions ostéoarticulaires associées et rechercher d'éventuels corps étrangers.

L'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRMN) est, à l'heure actuelle, le meilleur examen d'imagerie pour l'exploration des lésions nerveuses.

## 5.4. Prise en charge en urgence :

### Matériel nécessaire :

- Microfil : le fil doit être plus fin que la structure à suturer.
- 2 pinces à disséquer.
- 1 porte aiguille courbe.
- des ciseaux.
- une pipette avec canule mousse.
- des clamps simples et surtout des doubles clamps.
- Un fond de couleur synthétique découpé à la demande pour isoler du champ opératoire les structures à suturer.

- Le quadrillage du champ microchirurgical avec des compresses humides est très utile : il permet de retrouver facilement une aiguille sauteuse et son fil.
- Moyens de magnification optique : Lunettes grossissantes ou microscope.

#### Suture primaire directe en urgence:

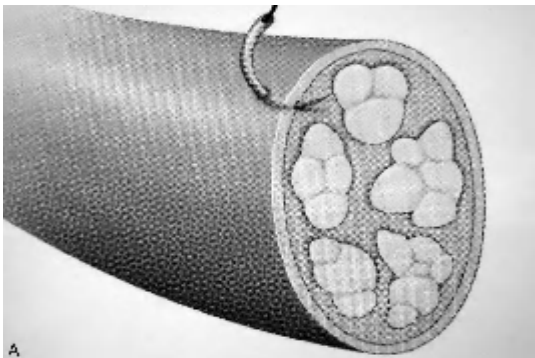
Elle est indiquée devant toute section totale ou partielle, nette et sans perte de substance:

#### ✓ L'intervention se déroule :

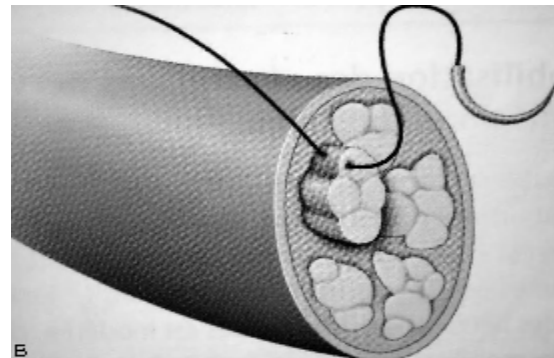
- Sous garrot pneumatique, bloc plexique ou anesthésie générale.
- Premier temps opératoire : préparation des extrémités nerveuses, et parage de la plaie.
- Ensuite il faut disséquer les extrémités nerveuses sur une courte distance 1 cm, sans aucune dissection intranerveuse pour éviter de dévasculariser le nerf ou de provoquer une réaction de fibrose.
- Puis Les tranches de section nerveuse seront lavées avec une solution de Ringer en évitant le sérum physiologique qui peut décalcifier le nerf
- L'examen au fort grossissement des extrémités nerveuses permet de réséquer une zone de contusion très localisée et de réséquer le tissu intraneural qui fait hernie au niveau des tubes périneuraux.
- Il importe également de régulariser, toujours au ciseau de microchirurgie, l'épinèvre pour éviter son invagination.
- L'affrontement des tranches et la suture nerveuse doivent se faire dans une position d'allongement des articulations et sous tension physiologique.

### Types de sutures :

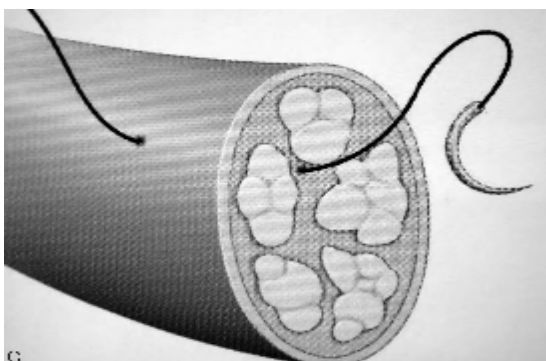
1. *suture épineurale* : elle rapproche les extrémités nerveuses par l'épinèvre rendant étanche la zone d'anastomose.
2. *suture interfasciculaire* : elle rapproche les extrémités nerveuses par l'épinèvre et le conjonctif interfasciculaire.
3. *suture périneurale* : suture des groupes fasciculaire elle n'est réalisable que si le nerf présente une disposition paucifasciculaire.
4. *suture épi-périneurale* [91] : proposée par Bourrel est aujourd'hui la technique la plus utilisée elle permet d'associer l'étanchéité des points épineuraux à l'alignement des groupes fasciculaire conféré par les points épi-périneuraux.



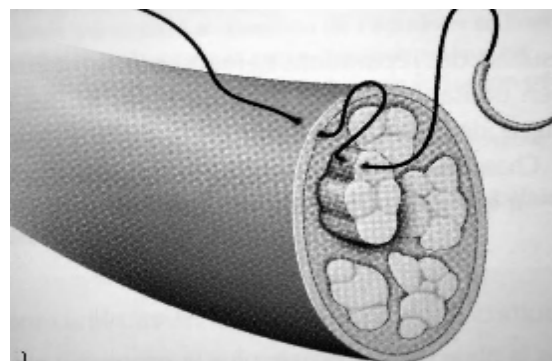
A : Suture épineurale



B : Suture fasciculaire



C : suture inter-fasciculaire



D : suture épipérineurale

✚ Cas particuliers [90] :

- le fibrinocollage est un pis-aller, à réserver aux zones difficiles d'accès (nerf axillaire), sans aucune tension ou associé à la suture qu'elle ne remplace en aucun cas.
- Pontages : techniques d'entubulation (veine ou conduits résorbables) indiqués lors de petites pertes de substance ne permettant pas de suture directe sur de petits nerfs.
- greffe autologue interfasciculaire [92]: Pour des pertes de substances importantes et pour les troncs nerveux.

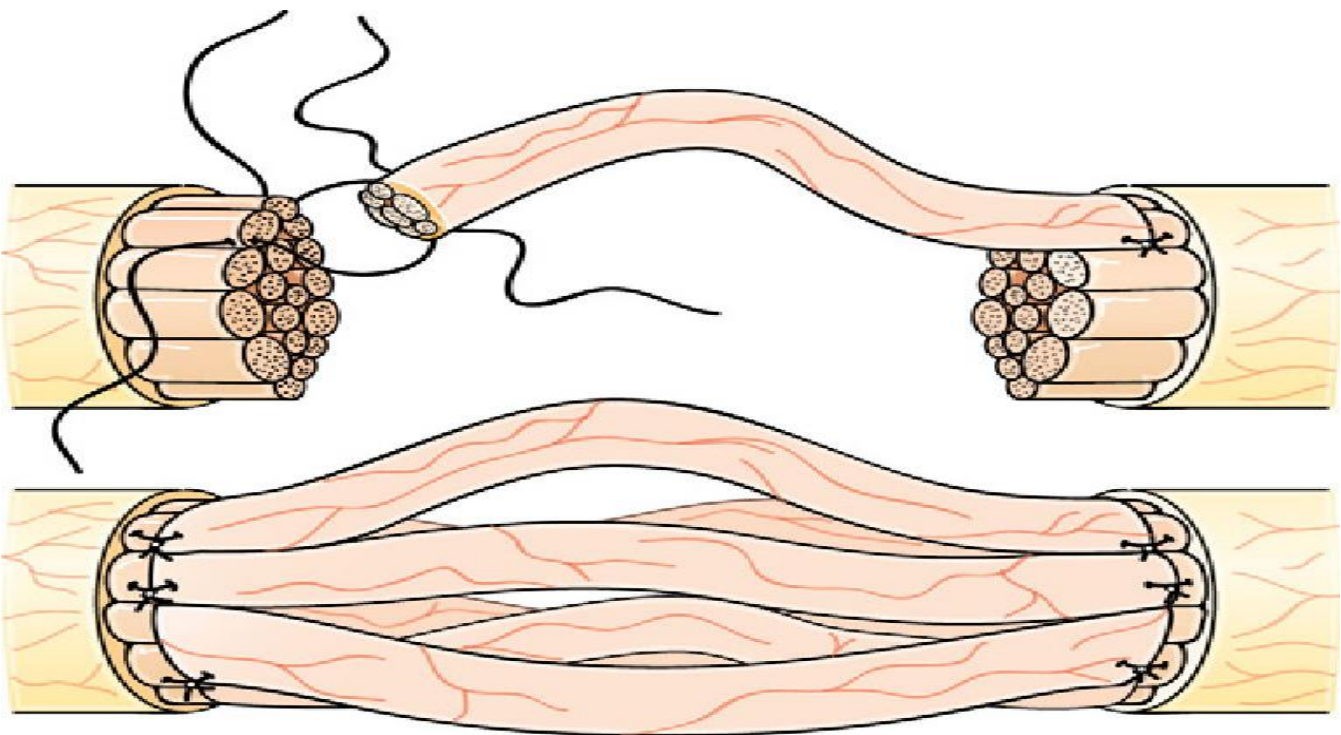


Figure 40 : Technique de greffe interfasciculaire

### Suites post-chirurgicales [90]:

- Immobilisation limitée à quelques jours pour les petits nerfs, à 3 semaines pour les troncs nerveux, puis mobilisation progressive.
- Informer et rassurer le patient sur le processus régénératif est essentiel.
- Lui expliquer ses sensations et l'origine des douleurs.
- Contrôle régulier de l'évolution clinique
- Exercices et manœuvres de stimulation de la zone opérée.
- Maintien de la mobilité articulaire des segments concernés.
- Stimulation électrique transcutanée des muscles dénervés.
- Réhabilitation sensitive.

### facteurs influençant la qualité de la repousse nerveuse [91] :

- l'âge du blessé : avant l'âge de 10 ans la récupération est souvent excellente, elle chute après 50 ans.
- le mécanisme lésionnel a une importance majeure: les contusions ou traumatismes directs sont de meilleur pronostic qu'une lésion étagée ou un étirement.
- les lésions distales ont un meilleur pronostic.
- les meilleurs résultats sont obtenus après suture directe contrairement à la greffe intercalaire.
- la récupération est meilleure pour les nerfs sensitifs.
- la qualité de la suture : la compétence de l'équipe chirurgicale reste un facteur non négligeable.



# DISCUSSION

## I. Principes de la chirurgie réparatrice :

La chirurgie réparatrice est une spécialité chirurgicale dédiée à la reconstruction des parties du corps abimées dus aux traumatismes, aux brûlures et aux maladies acquises.

Elle regroupe un large spectre d'action allant de cas les plus simples par exemple : Suture d'une plaie simple aux cas les plus délicates nécessitant une maîtrise des bases d'anatomie et d'embryologie du corps et de techniques de microchirurgie vasculaire et nerveuses.

Cette spécialité a trois buts :

-Une réparation d'abord fonctionnelle : Restaurer la fonction d'un organe et permettre au patient une bonne réinsertion.

-Une réparation anatomique : Restitution intégrale.

-Une réparation esthétique : Plan par plan des différentes structures.

Parmi les principes de la chirurgie réparatrice :

-La réparation à l'identique : Essayer le plus possible de se rapprocher à l'état normale en utilisant des tissus ayant les mêmes caractéristiques physiologiques que les tissus lésés. Exemple : réparer une perte de substance nerveuse par une greffe nerveuse.

-La reconstruction intégrale des tissus.

-Le respect des unités esthétiques : volume, texture, couleur afin de minimiser les rançons cicatricielles et avoir de bons résultats morphologiques en post-opératoire.

-Orienter les sutures et les incisions selon les lignes de moindre tension afin d'éviter le lâchage et la distension des sutures ainsi que les cicatrices hypertrophiques et inflammatoires [93].

La réalisation d'un test d'étirement et de mobilisation cutané, l'analyse minutieuse des lignes de moindre tension présentent les éléments essentiels pour des meilleurs résultats [94].

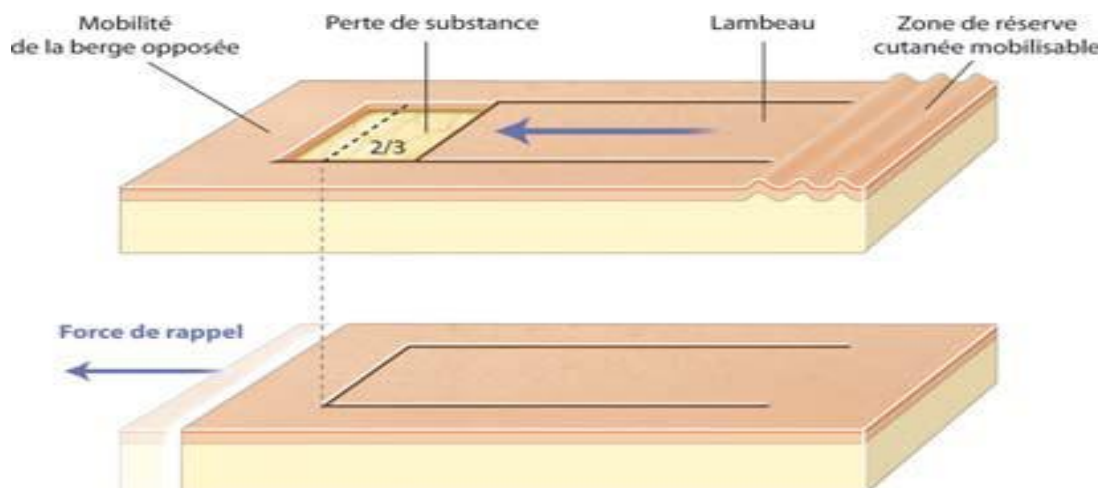


Figure 41 : Force de rappel élastique lors de l'avancement par étirement.

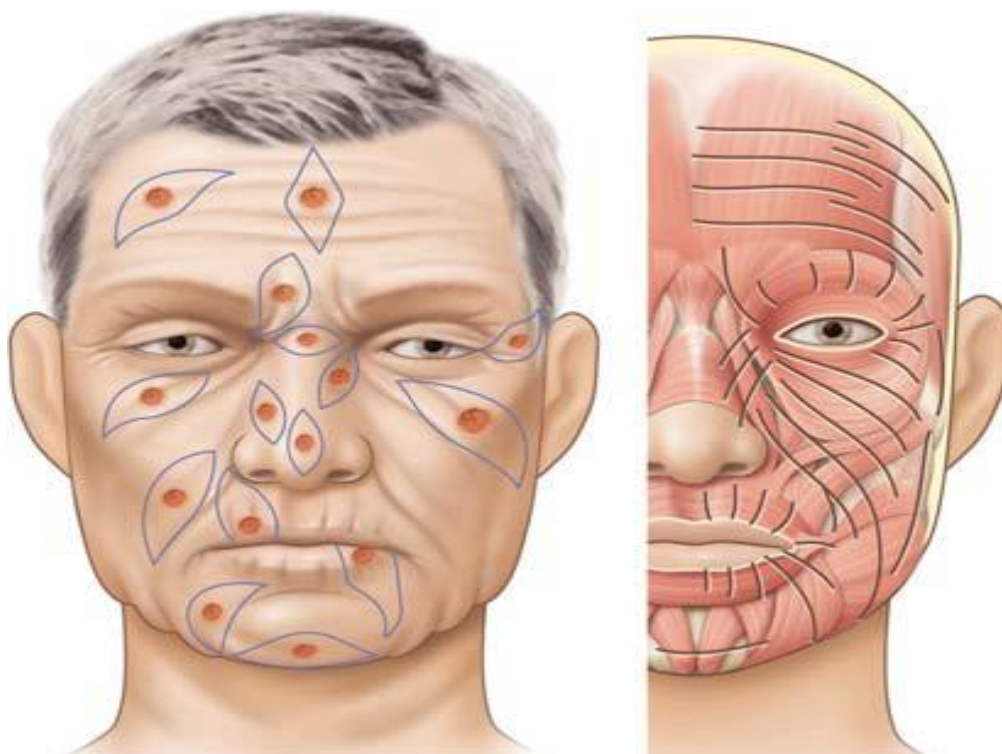


Figure 42 :Axes d'incision selon les lignes de moindre tension parallèles aux rides et perpendiculaires aux muscles de la mimique.

## II. Les moyes de reconstruction en chirurgie réparatrice :

### 1. La suture directe [95]:

Reste le meilleur moyen de fermeture d'une plaie simple lorsqu'elle est possible Elle se fait plan par plan, de la profondeur à la superficie, en évitant tout décalage. On privilégiera les points à appui dermique, inversant et éversants pour optimiser l'affrontement dermique.

Lorsqu'il existe une certaine tension, deux méthodes permettent de suturer la peau :

- les points à appui dermique, extrêmement efficaces, mais qui laissent quelques séquelles esthétiques.
- les points de Blair-Donati simples ou appuyés sur bourdonnet, très efficaces mais sources de séquelles inesthétiques majeures.

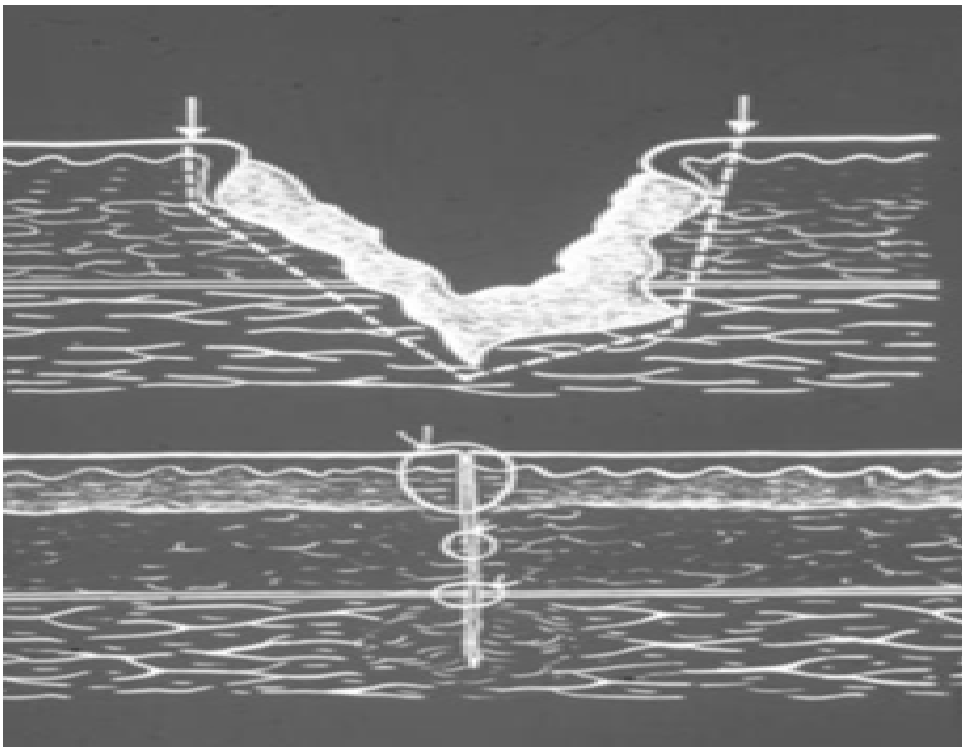


Figure 43: Suture directe après débridement sans tension

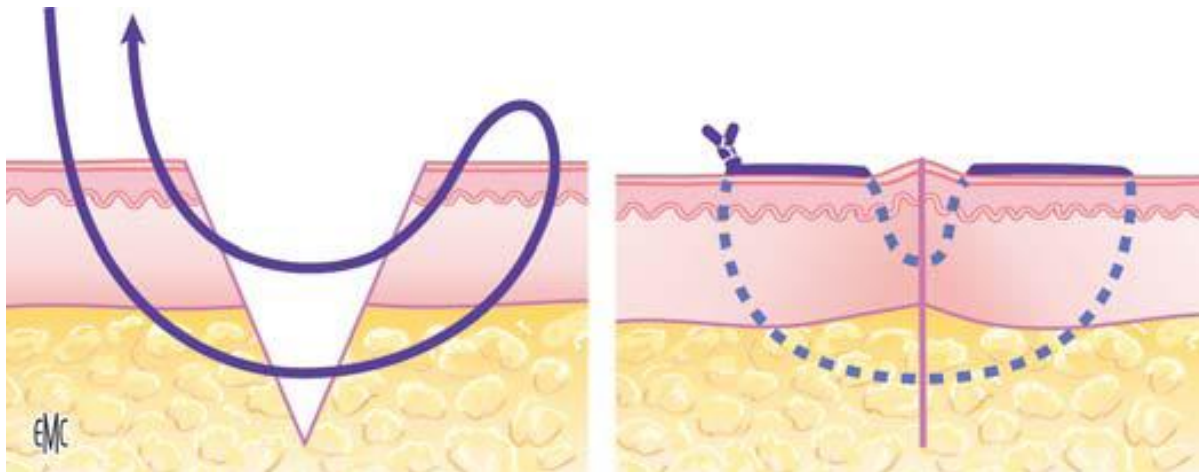


Figure 44 : Points de Blair Donati

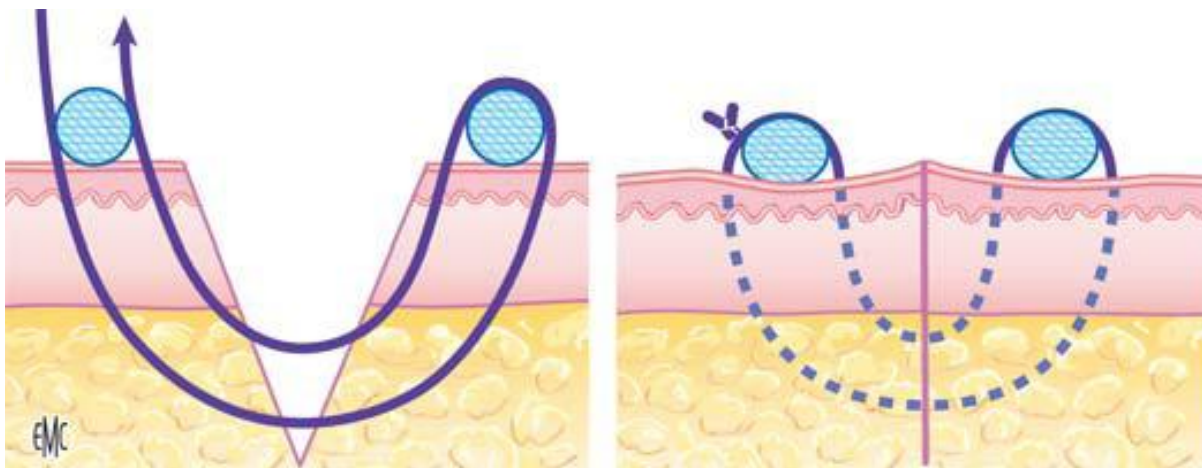


Figure 45 : Points appuyés

## 2. La cicatrisation dirigée :

Elle est décidée lorsqu'une perte de substance est non suturable et que le sous-sol est bien vascularisé. Elle fait appel au processus de la cicatrisation spontanée naturelle. Le chirurgien suit régulièrement l'évolution de la plaie et peut intervenir à toutes les phases de la cicatrisation.

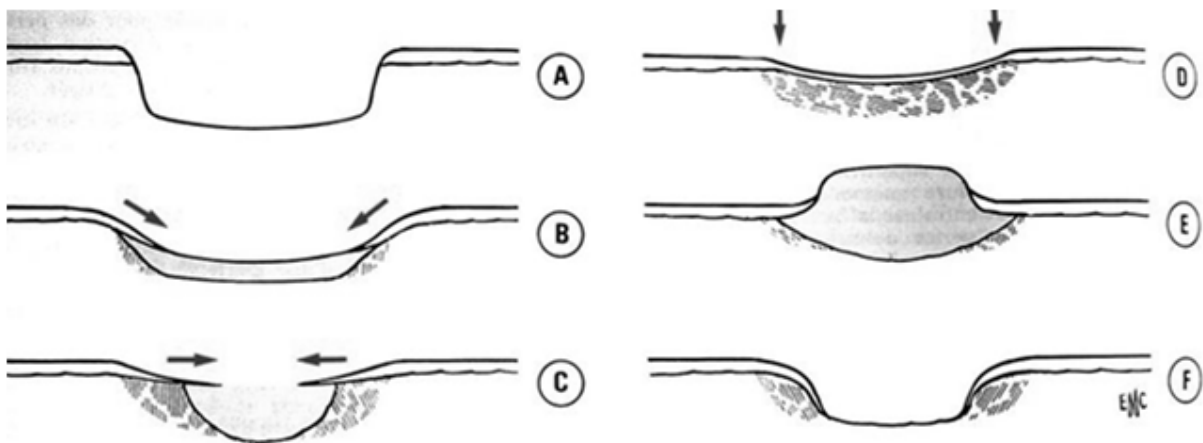


Figure 46 : Cicatrisation dirigée

## 3. La greffe de peau :

C'est un fragment de tissu qui est complètement séparé de son site donneur pour être fixé sur un site receveur destiné à le revasculariser. Contrairement au lambeau qui contient sa propre vascularisation, une greffe ne survit que s'elle est revascularisée par les tissus qui la reçoivent. En outre, la très forte antigénicité de la peau ne permet spontanément de survivre qu'aux autogreffes.

Ils existent différents types de greffes cutanées :

Grefe de peau mince ou demi épaisse : Elles emportent l'épiderme jusqu'aux papilles dermiques sans prendre le derme dans sa totalité.

Le prélèvement peut se faire au bistouri mais en général, on utilise un rasoir ou dermatome (électrique ou pneumatique) permettant de prélever facilement de grandes quantités de peau.

Ces greffes peuvent être utilisées soit en bandes continues pour couvrir des grandes surfaces, soit en filet pour multiplier la surface de greffe prélevée par un facteur de 1,5 à 6, le plus souvent de 3.

Cette méthode est à utiliser pour l'épidermisation de très grandes surfaces receveuses et/ou très suintantes.

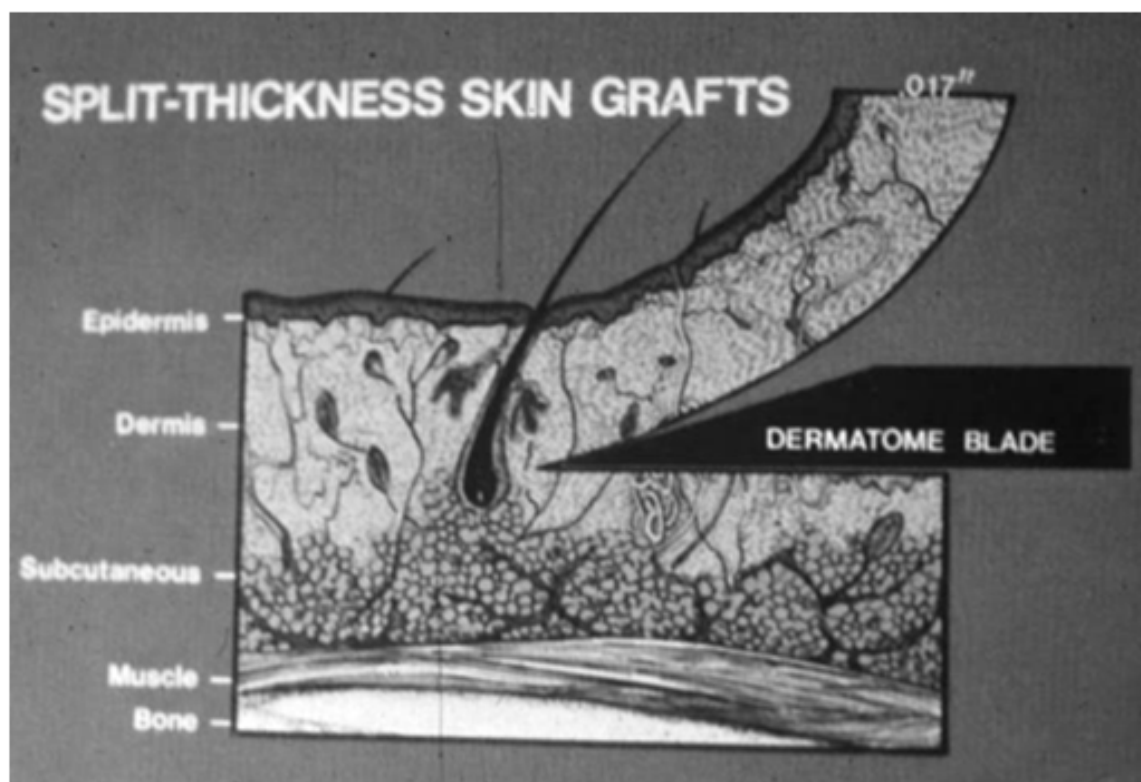


Figure 47 : Greffe de peau mince

Greffe de peau totale : toute l'épaisseur de peau est prélevée, y compris les annexes pilo-sébacées. À la différence de la greffe de peau mince, la zone donneuse est incapable d'épidermisation spontanée et doit être suturée.

La greffe de peau totale apporte une reconstruction de qualité, sur le plan de la couleur et sur la souplesse, notamment parce qu'elle rétracte moins que les greffes de peau plus fines. Elles sont donc réservées aux endroits où l'esthétique, la trophicité et la fonction sont essentielles, comme le visage, et les zones fonctionnelles

Greffe composées : On appelle greffe "composée" une greffe qui comprend 2 ou plusieurs tissus différents. Le plus souvent, elle est composée de peau et de cartilage, ou de muqueuse et de cartilage. L'emploi de ces greffes très particulières est réservé aux reconstructions limitées d'oreille, de paupière, du nez.

Substituts cutanés : Un substitut cutané est un produit naturel ou semi-synthétique capable de remplacer définitivement ou provisoirement la peau, notamment en attendant que les sites donneurs de greffe soient disponibles [96]. Il constitue une alternative à la greffe cutanée autologue. Les dermes artificiels ont été développés dans les années 1980, initialement pour le traitement des brûlés, puis leurs applications ont été amplement élargies [97,98].



#### 4 .Lambeaux :

Lorsqu'une perte de substance cutanée n'est pas suturable, qu'elle ne peut cicatriser spontanément ou qu'elle n'est pas greffable, un lambeau est nécessaire. Un lambeau a pour but de fermer une perte de substance cutanée ou de reconstruire une structure amputée. Beaucoup de lambeaux sont également indiqués pour des pertes de substance greffables pour raccourcir le délai de traitement ou pour des raisons esthétiques, le résultat d'une autoplastie étant bien souvent supérieur, notamment à la face, à celui d'une greffe.

On distingue parmi les types des lambeaux :

##### a .Lambeaux locaux :

La perte de substance et le site de prélèvement du lambeau sont en contact. La réalisation d'incisions systématisées autour de la perte de substance permet la mobilisation des tissus avoisinants et la fermeture de la zone à couvrir.

Différents plasties locales peuvent être utilisées :

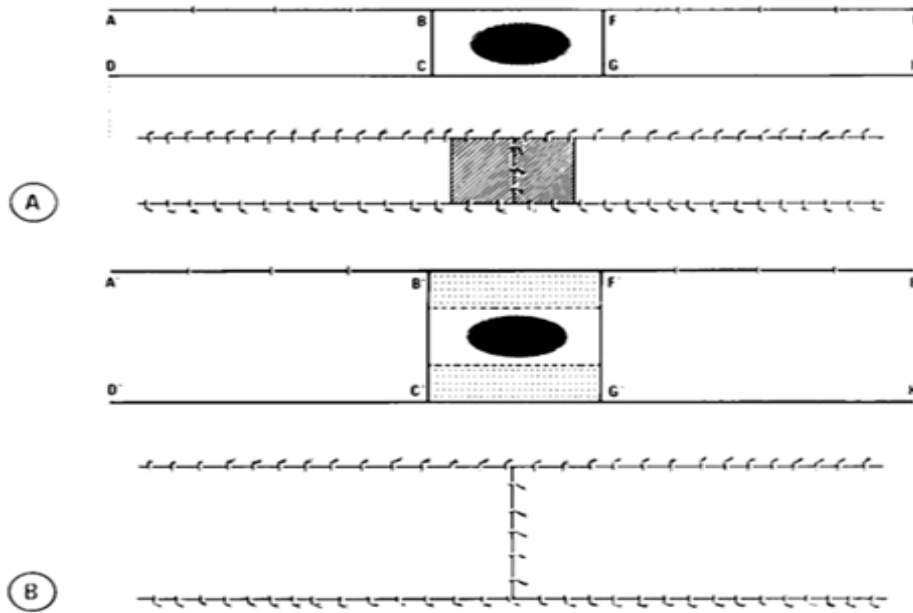


Figure 48 : Plastie en H

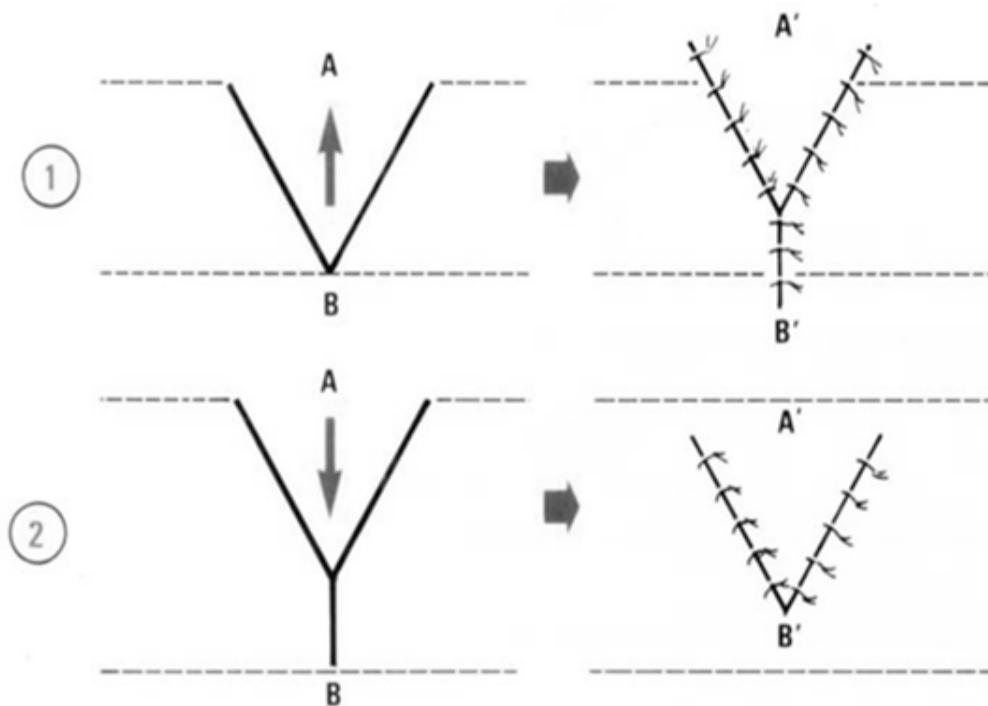


Figure 49 : Plastie en V - Y

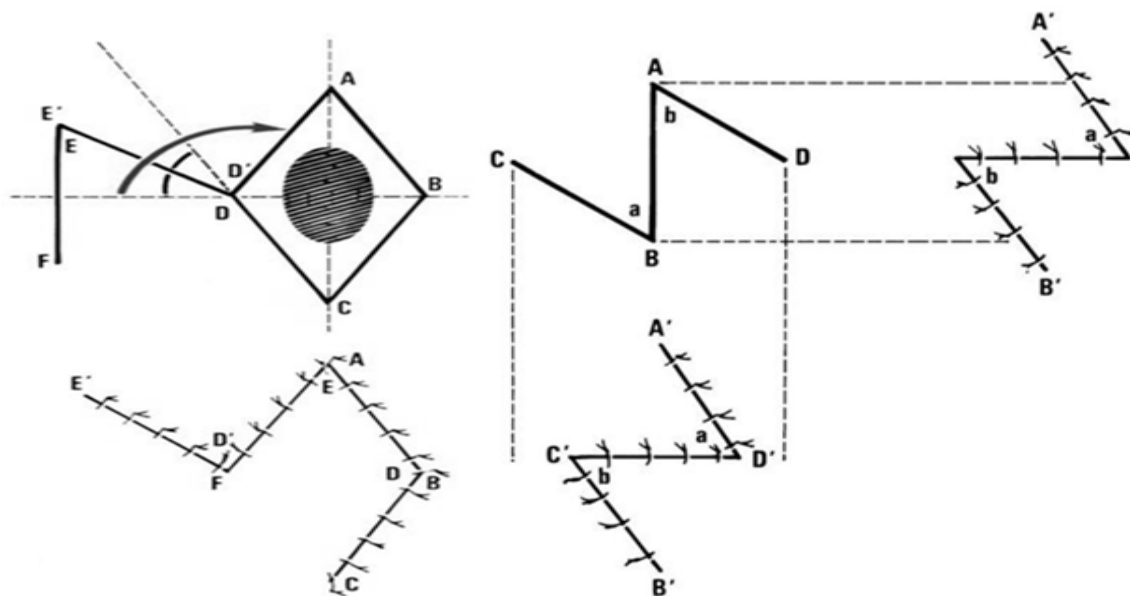


Figure 50 : Plastie en LLL      Figure 43 : Plastie en Z

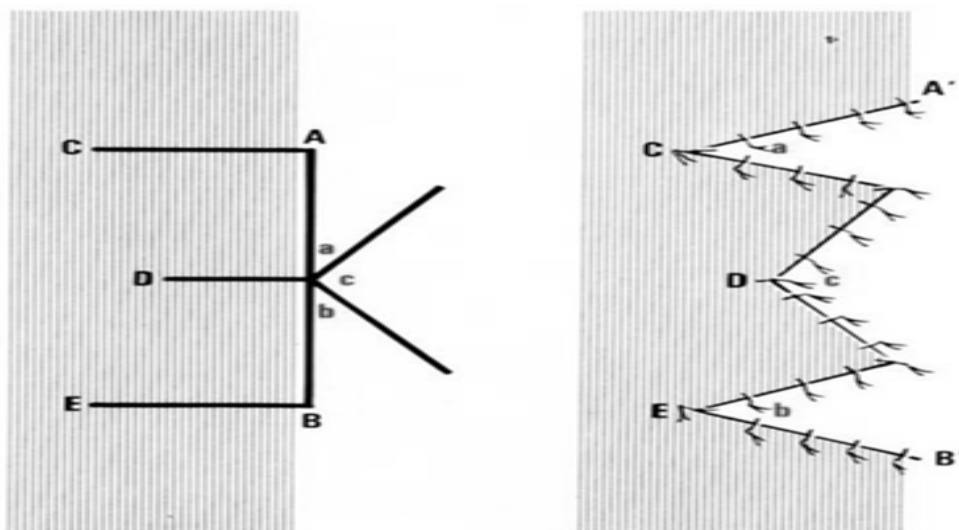


Figure 51 : Plastie en Trident

b.Lambeaux régionaux : Lambeau prélevé à proximité, a pédicule individualisable, représente le point de pivot.

c.Lambeaux libres : Lambeau dont le pédicule (artère, veine) est sectionné du site donneur et rebranché (anastomose microchirurgicale) au site receveur.

d.Lambeaux à distance : Les lambeaux à distance les plus régulièrement réalisés sont le lambeau pédiculé de muscle grand dorsal et lambeau pédiculé de muscle grand pectoral.Ils permettent de reconstruire des pertes de substance au niveau cervico-facial. Ils peuvent être associés à d'autres techniques de chirurgie reconstructrice lors de la même intervention.

Tableau 3 : Exemples de lambeaux à distance utilisés pour les pertes de substance de la face

Type de lambeau :	Indications :
<b>Lambeau de grand pectoral</b>	Ce lambeau est utilisé en région cervicale, dans un but de protection muqueuse et/ou vasculaire, voire de reconstruction d'une perte de substance cutanée ou musculo cutanée cervicale. Les indications sont néanmoins actuellement moins fréquentes en raison de l'émergence et de la variété des lambeaux micro anastomosés répondant aux spécificités de chaque perte de substance.
<b>Lambeau antébrachial</b>	Il s'agit du lambeau microanastomosé le plus fréquemment utilisé en reconstruction cervico-faciale en raison de ses indications multiples, de sa facilité de prélèvement, de sa fiabilité, de sa plasticité et du peu de séquelles engendrées au niveau du site donneur.
<b>Lambeau antérolatéral de la cuisse</b>	En comparaison au lambeau antébrachial, il bénéficie d'une faible morbidité en raison de la fermeture cutanée directe du site donneur, mais il présente l'inconvénient de variations anatomiques concernant son pédicule vasculaire et, surtout, d'un encombrement spatial et d'une plasticité moindres en raison de l'épaisseur de son panicule adipeux.
<b>Lambeau de fibula</b>	Il occupe une place de premier choix dans les reconstructions mandibulaires et des tissus adjacents, avec également la possibilité secondairement de mettre en place des implants dentaires. En raison de la longueur d'os disponible d'environ 25 cm.
<b>Lambeau de grand dorsal</b>	Le lambeau de grand dorsal a longtemps été le lambeau à tout faire en chirurgie reconstructrice cervico faciale, mais ses indications se sont restreintes en raison de l'émergence des lambeaux fasciocutanés. Cependant, en raison de sa grande disponibilité tissulaire, il reste un excellent recours pour la reconstruction des pertes de substance faciales étendues, que ce soit sous sa forme musculaire pure ou musculocutanée.
<b>Lambeau scapulaire</b>	Les lambeaux scapulaires permettent de réaliser une grande variété de reconstructions complexes de la tête et du cou. Certaines des caractéristiques de la composante fasciocutanée du lambeau, comme sa relative finesse et l'étendue de son territoire, le rendent particulièrement adapté aux vastes resurfaçages cervico-faciaux, qu'il s'agisse de brûlure ou de tumeur cutanée.
<b>Lambeau de grand droit abdominal</b>	Ce lambeau est utilisé seul dans une grande variété de situations où un très long pédicule vasculaire est nécessaire puisqu'il peut atteindre 15 cm. Il est particulièrement bien adapté au comblement et au resurfaçage de cavités peu accessibles.
<b>Lambeau épiploïque</b>	Le transfert libre de grand épiploon est surtout indiqué pour la reconstruction des pertes de substance invétérées ou récalcitrantes telles que les radionécroses étendues des parties molles qui n'offrent généralement aucune possibilité d'intégration aux transferts tissulaires classiques, qu'ils soient cutanés, fasciocutanés ou musculaires. En outre, la longueur exceptionnelle du pédicule gastroépiploïque droit peut permettre une vascularisation du transplant épiploïque en dehors de l'aire cervicale en cas d'absence de vaisseaux receveurs cervicaux, que ce soit sur les vaisseaux sous-claviers ou axillaires homolatéraux.

e. Lambeaux perforants : c'est un lambeau cutané graisseux vascularisé par un ou plusieurs vaisseaux qui perforent un plan profond (muscle, fascia ou septum).

-Les vaisseaux perforants peuvent être cutanés directs (traversant le fascia uniquement) ou indirects (musculocutanée ou sept cutanés). Certains auteurs [99,100] considèrent qu'un vrai lambeau perforant est un lambeau perforant musculocutanée.

-Ces lambeaux sont indiqués pour la reconstruction des pertes de substance nécessitant des tissus épais.

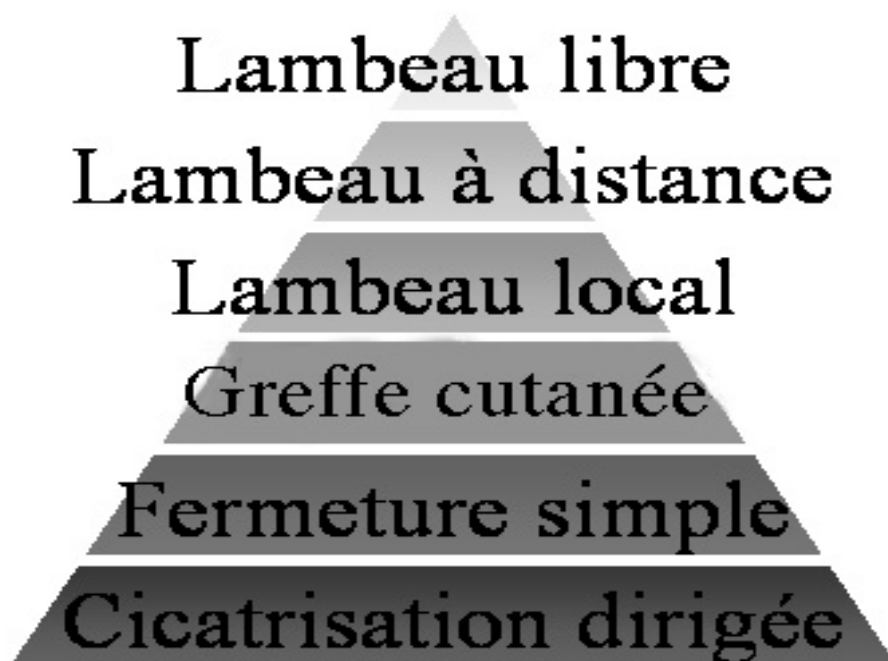


Figure 52 : pyramide des indications de couverture après une perte de substance cutanée



Figure 53: Lambeau grand dorsal

(Iconographie : Service de chirurgie Plastique.Collection professeur Moussaoui)

### III. La chirurgie réparatrice en urgence :

#### 1) Problèmes de classification :

Les pathologies et les lésions traitées par la chirurgie réparatrice sont assez nombreux et ils sont éparpillés entre différentes disciplines ce qui présente un défi pour les faire classer :

-chirurgie maxillo-faciale : collaboration avec le chirurgien reconstructeur pour la prise en charge des fractures du massif facial.

-Dermatologie : prise en charge des brûlés par les différents soins (pansement, cicatrisation dirigée) et les greffes de peau pour les brûlures graves.

-Traumatologie : ostéosynthèse en cas de fractures après lors d'un traumatisme.

-O.R.L : Traitement des pertes de substances en matière de cancérologie suite à l'exercice d'une tumeur.

#### 2) Formation du chirurgien plasticien :

La chirurgie réparatrice est une spécialité dite horizontale aux champs d'application étendue.

• En fonction de sa formation personnelle, le chirurgien interviendra dans l'un ou l'autre de ses domaines ce qui impose :

-Une disposition de solides bases d'anatomie et d'embryologie du corps.

-Une culture médicale pluridisciplinaire.

-Une maîtrise des actes et des interventions de la chirurgie plastique générale  
exemple : techniques de recouvrement (lambeau, greffes, plasties)

-Connaître les règles de la chirurgie cancérologique.



•le domaine de la chirurgie réparatrice est si étendue que les chirurgiens qui l'exercent sont généralement spécialisés dans une ou plusieurs branches qui la composent :

- chirurgie de la main
- chirurgie crânio-faciale
- chirurgie des brûlés

### 3) intervention du chirurgien plasticien en urgence :

Le chirurgien doit être capable de [101] :

- Identifier de degré d'urgence.
- Reconnaître les urgences chirurgicales.
- Prendre des décisions opératoires individuellement et collectivement,
- adopter en cours d'intervention des changements de stratégie apparaissant nécessaires,
- S'intégrer dans une équipe en situant son rôle et celui des autres membres de l'équipe.
- Travailler en coopération avec les autres professionnels de la santé et en équipe pluridisciplinaire,
- Connaître ses limites (compétences, moyens du plateau technique...) et savoir adresser le cas échéant un patient à un autre praticien ou un autre établissement.

#### 4) Matériels et techniques :

##### a) Instrumentation de base en chirurgie plastique :

Les instruments d'une boîte de plastie standard sont fins, adaptés à la manipulation atraumatique des tissus [102] :

- Ecarteurs
- Pincés à disséquer
- Porte-aiguilles
- Ciseaux
- Bistouri
- Bistouri électriques.

##### b) Matériels de microchirurgie :



Figure 54 : instruments de la microchirurgie

## c) Matériels de soins brûlures :

En plus des chirurgiens qualifiés la prise en charge des patients en situation d'urgence ou de semi-urgence nécessite la disposition de matériels adéquats et d'une équipe pluridisciplinaire.

Puisque les brûlures représente la cause de 2% des admissions au sein des services des urgences des hôpitaux des royaumes donc le KIT de Soins brûlures doit être disponible pour permettre une prise en charge rapide de la victime et pour améliorer les résultats ultérieurs.

## Kit de soins brûlures :

- Compresses stériles.
- Pansements type hydrogel et pansements adhésifs de taille différente.
- Sparadrap.
- Sérum physiologique.
- Chlorhexidine.
- Champ stérile.
- Gants stériles.
- Ciseaux
- Couverture de survie non stérile taille adulte

## d) Matériels de suture :

*Le matériel de suture* est essentiel pour refermer une ouverture, une plaie causée par un accident ou faite à l'occasion d'une intervention chirurgicale.

Les premiers fils de suture étaient faits soit avec de la soie, soit avec des intestins de mouton. Aujourd'hui, on utilise presque exclusivement des matières plastiques.

Fils : Résorbables et non résorbables, ils existent chacun sous deux formes : fil tressé et monofilament. Les monofilaments non résorbables sont le plus souvent employés pour les plans superficiels, alors que les fils tressés résorbables sont le plus souvent employés pour le plan profond. Il existe des fils résorbables à résorption rapide, qui ne nécessitent pas d'être enlevés lorsqu'ils sont utilisés en superficie. Ils sont donc appréciés pour suturer la peau de certaines régions (périnée, main, pied, muqueuse buccale ou nasale) et/ou de certains terrains (enfants).

Aiguilles : Les seules aiguilles utilisables pour suturer la peau sont les aiguilles à section triangulaire (par opposition à la section ronde, utilisée en chirurgie viscérale). Les aiguilles droites n'ont que de très rares indications en chirurgie plastique, où ce sont les aiguilles courbes qui sont en règle utilisées, avec un choix entre les formes 3/8<sup>e</sup> de cercle et 4/8 de cercle.

Agrafes : Elles ne sont plus actuellement présentées que sous la forme d'agrafeuses automatiques à usage unique. Elles partagent certaines des indications des points séparés ou des surjets superficiels. Elles laissent des cicatrices d'autant plus discrètes qu'elles sont desserrées puis enlevées précocement.

Bandelettes adhésives : Elles n'ont d'indication que lorsque le plan profond (dermique) est intact ou suturé. Elles peuvent alors remplacer ou compléter un surjet intradermique. Il est déconseiller d'utiliser ces bandelettes pour soulager la tension d'une suture, car elles risquent alors d'entraîner l'arrachement tangentiel de l'épiderme où elles sont collées, avec la formation mécanique d'une phlyctène, souvent confondue à tort avec une allergie.

Colles : Les colles cutanées ne sont que des alternatives aux bandelettes adhésives, dont elles partagent les indications : plaies très superficielles ou suture dermique déjà effectuée.

Elles ne peuvent que compléter une suture conventionnelle, sauf pour les petites plaies superficielles qui ne franchissent pas le derme.

e) Techniques :

La microchirurgie : c'est une technique qui est restée confidentielle jusqu'aux années 1970. Elle fait désormais partie du bagage technique de tout chirurgien qui se consacre à la chirurgie réparatrice aussi bien dans le cadre de la traumatologie d'urgence que celui de la reconstruction.

L'équipement des services d'urgence est essentiel pour l'admission directe des blessés, réduisant ainsi le temps d'ischémie ou de dévascularisation totale des tissus.

Technique de suture :

Les berges d'une perte de substance doivent être rapprochées par des points assurant un bon contact tissulaire en profondeur et en superficie. Des points profonds et des points superficiels sont utilisés. Une suture se fait plan par plan, de la profondeur à la superficie.

Les couches rencontrées sont : le muscle, l'aponévrose, le tissu cellulaire sous-cutané et la peau. Tout décalage doit être évité. Dans le sens horizontal, les points homologues sont rapprochés. Dans le sens vertical, les berges sont affrontées plan par plan à niveau pour éviter tout chevauchement d'une berge sur l'autre.

Autres techniques :

Savoir manipuler les matériels d'ostéosynthèse de celui de la chirurgie maxillo-faciale.

## f) Equipe :

La prise en charge des patients relevant de la chirurgie réparatrice en situation d'urgence nécessitent la collaboration des praticiens de différentes disciplines médicales (liste non exhaustif) :

- Chirurgiens maxillo-faciales et spécialistes en O.R.L.
- Réanimateurs-anesthésistes.
- Traumatologues et dermatologues.

Dont chacun est responsable d'une tâche spécifique afin d'avoir les meilleurs résultats aussi bien sur le plan fonctionnel qu'esthétique.

# CONCLUSION

Les urgences réparatrices sont nombreuses et éparpillées entre différentes spécialités, elles constituent donc un véritable défi de prise en charge aux urgences. Leur parfaite connaissance constitue le point pivot de l'organisation pour une bonne prise en charge ainsi que la bonne marche des urgences globalement.

Dans cette perspective, ce travail a été réalisé pour établir un manuel des principales urgences réparatrices rencontrées au service des urgences en se basant sur des données scientifiques.

Conscient de l'intérêt d'une prise en charge uniformisée, ce travail constituera une base à partir de laquelle nous espérons développer un livre de protocoles destiné à harmoniser les conduites à tenir des chirurgiens reconstructeurs devant des situations d'urgence dans le but de réduire la morbi-mortalité et d'obtenir les meilleurs résultats esthétiques et fonctionnels.



# RESUMES

## Résumé

La chirurgie réparatrice vise une réparation intégrale des différentes pertes de substance d'origine diverse (traumatique, tumorale, malformatif..) avec restitution anatomique, fonctionnelle et esthétique la plus complète possible.

Dans le cadre de l'urgence, le plasticien est sollicité dans différentes situations. Nous proposons en absence d'un programme d'enseignement de cette discipline :

- Un listing des urgences en chirurgie plastique.
- Des conduites à tenir brèves selon les différentes situations.
- Un aperçu sur les techniques d'anesthésie locale et loco-régionale fréquemment utilisées en urgence.

## Abstract

Restorative surgery aims at an integral repair of the various losses of substance of various origins (traumatic, tumoral, malformative ...) with anatomical, functional and aesthetic restitution as complete as possible.

In the context of the emergency, the plastic surgeon is asked in different situations. We propose in the absence of a teaching program of this discipline:

- A listing of emergencies in plastic surgery.
- How to proceed according to the different situations.
- An overview of local and loco-regional anesthesia techniques frequently used in emergencies.

مطى

الجلتوى يمىة تهف الملامكامل فقلانمالا فذاتج عن أسبلبعدة (ضذى ،  
ورم يتشوى) مع تعوىكاملشر يوظى يتغى يلى قذلالامكان  
فسى ياقطورى؛ تذخل اللجىم يلى مط لوبفى عد قذالات  
نقترخى يلبقغىل يمى له ذامجال  
قائلمستعلات لجلتجىة يلىة  
ماليجب يامبه حسب لذالات  
لمحة عتقذ يالنتخذ يلامضعى لوتخذ يلامضعى لذللى متدولق اذفى الطورى

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] Bishagratna KK. Ancient ear lobe and rhinoplastic operation in India. In: McDowell F, editor. *The source book of plastic surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1977. p. 65-72.
- [2]- Converse JM. Plastic surgery The twentieth century. The period of growth (1919-1939). *Surg Clin North Am* 1967;47:261-78
- [3]- Martin D, Barthélémy I, Mondie JM, Grangier Y, Péliissier P, Loddé JP. Facial epitheliomas: general considerations, surgical techniques and indications. *Ann Chir Plast Esthet* 1998;43:311-64.
- [4]- Revol M (1993) Couverture des pertes de substance cutanée de la main et des doigts. In: Revol M, Servant J (eds), *Manuel de Chirurgie, plastique, reconstructrice et esthétique*, Pradel, Paris, 647-81.
- [5] - Servant JM, Revol M (1989) Pertes de substance superficielles : Cicatrisation dirigée [45-050]. In: EMC, techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Elsevier, Paris.
- [6]. Delaunay L, Plantet F, Jochum D. Échographie et anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Reanim* 2009;28:140—60.
- [7]. Deleuze A, Gentili ME, Bonnet F (2009) Anesthésie locorégionale pour la chirurgie esthétique de la face et du cou. *Ann Fr Anesth Reanim* 28:818-823
- [8]. Freysz M, Viel E, Benkhadra M (2007) Analgésie locorégionale en urgence chez l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-010\_G 20
- [9] Eledjam JJ, Ripart J, Bassoul B, Viel E. Les techniques de blocs périphériques des membres. In: Dalens B, editor. *Traité d'anesthésie générale (mises à jour périodiques)*. IV : Paris: Arnette; 2001. p. 31.
- [10] Freysz M, André S. Anesthésiques locaux : accidents. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-010-G-30;2007, 6 p.

- [11] Descrozailles JM, Sapanet M, Nouri K. Examen d'un traumatisé facial. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie, 22-068-A-05, 1994 : 1-19
- [12] Grellet M, Keravel Y, Marsault C, Morax S, Roujas F, Scheffer P. Traumatologie faciale en traumatologie d'urgence. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1981 ; 82 : 149-158
- [13] Lockhart R, Bertrand JC. Conduite à tenir en urgence devant un traumatisme maxillo-facial. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Urgences, 24-104-A-10, 1994 : 1-19
- [14] Piette E. Pathologie traumatique dento-maxillo-faciale. In : *Traité de pathologies buccale et maxillo-faciale*. Bruxelles : De Boeck Université, 1991 : 1485-1543
- [15] Pons J, Bellavoire A. Traumatologie faciale. Paris : Expansion Scientifique Française, 1988 : 3-27, 78-94, 107-113
- [16] Lezy JP, Princ G. Stomatologie et pathologie maxillofaciale. Paris : Masson, 1987 : 1-36
- [17] Revol M, Servant JM. Traumatologie maxillo-faciale. In : *Manuel de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique*. Paris : Pradel, 19
- [18] Barbrel P, Géré E. Fractures de l'orbite. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie, 22-072-A-10, 2001 : 1-2093 : 295-332
- [19] Lahbabi M, Lockhart R, Fleuridas G, Chikhani L, Bertrand JC, Guilbert F. Énophtalmies post-traumatiques. Considérations physiopathologiques et thérapeutiques actuelles. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1999 ; 100 : 165-174

- [20] Martin-Duverneuil N, Chiras J, Choufa A. Traumatismes maxillo-faciaux. In :NahumHéd. Imagerie maxillo-faciale. Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1997 : 171-210
- [21] Heitz F, Montagne E, Meyer F, Buthiau D. Imagerie médicale : radiologie conventionnelle sans produitdecontraste. Thoiry : éditions Médicales Heures de France, 1992 : 1-57
- [22] Dubayle P, Boyer B, Goasdoué P, David H, Le Clainche P, Pajoni D et al. Imagerie maxillo-faciale. Tomodensitométrie. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie,22-010-D-30,1996:1-7
- [23] Dupuis MG, Dosch JC, Badoz A. Imagerie des traumatismes du massif facial. *EncyclMédChir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Radiodiagnostic - Neuroradiologie-Appareil locomoteur, 31-652-B-10,1994 : 1-15
- [24] Lezy JP, Princ G. Stomatologie et pathologie maxillofaciale. Paris : Masson, 1987 : 1-36
- [25] PonsJ,DupuisA, Bellavoir A.Traumatismes de la face. Paris :Medsa/McGraw-Hill, 1989
- [26] Maladière E, Chikhani L, Méningaud JP, Favre E, Bertrand JC, Guilbert F. Ostéosynthèse des fractures sous condyliennes par vissage en compression selon la technique d'Eckelt. Expérience et difficultés de la technique sur 5 ans. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1999 ; 100 : 75-81
- [27] MéningaudJP, Maladière E,BadoF, Bertrand JC, Guilbert F. Technique d'Eckelt : évaluation de la voie d'abord utilisée à la Salpêtrière. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1999 ; 100 : 107-110



- [28] Anastassov GE, Rodriguez ED, Schwimmer AM, Adamo AK.  
Facial rhytidectomy approach for treatment of posterior  
mandibular fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 1997 ; 25 :  
9-14
- [29] Achard JL. Révision accélérée en odonto-stomatologie.  
Paris : Maloine, 1988
- [30] Pons J, Bellavoire A. Traumatologie faciale. Paris : Expansion Scientifique  
Française 1988
- [31] Zazurca F, Seigneuric JB, Buis J, Soupre V, Diner PA, Vazquez  
MP. Fractures de la face chez l'enfant : aspects cliniques et  
pièges diagnostiques. *Réal Pédiatr* 2001 ; 57 : 19-24
- [32]-Langer K. On the anatomy and physiology of the skin I. The cleavability of the  
cutis  
Br J Plast Surg 1987; 31:3-8.
- [33]-Langer K. On the anatomy and physiology of the skin II. Skin tension. Br J Plast  
Surg 1987; 31:93-106
- [34]- Bush J., Ferguson MW, Mason T, McGrouther G. The dynamic rotation of  
Langer's lines on facial expression J. Reconst. Plast. Surg. 2007; 60 : 393-399
- [35]-Revol M, Servant JM (2010) Cicatrisation dirigée. EMC (Elsevier Masson SAS,  
Paris), Techniques chirurgicales — Chirurgie plastique reconstructrice et  
esthétique, 45-050
- [36] Bourrel P. Technique de suture nerveuse. *Med Armees* 1978;63: 243-246.
- [37] Jallali N, Withey S, Butler PE. Hyperbaric oxygen as adjuvant  
therapy in the management of necrotizing fasciitis. *Am J Surg*  
2005;189(4):462—6.

- [38] Krenk L, Nielsen HU, Christensen ME. Necrotizing fasciitis in the head and neck region: an analysis of standard treatment effectiveness. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264(8):917—22.
- [39] Almusa E., Peterson W., Bianchi S. When to order plain radiographs and what to look for in each type of injury in acute and chronic finger injuries in ball sports. Chick G. ed, Springer, Paris, France 2013.
- [40]. Merle M. Bilan lésionnel et stratégie. In. La main traumatique. L'urgence. 3e édition. Editeur Merle Dautel Masson Paris 2010: 33-9.
- [41]. Turker T, Capdarest-Arest N. Management of Gunshot Wounds to the Hand: A Literature Review. *J Hand Surg* 2013;(38A):1641-50.
- [42] Hess AV. Treatment of vascular injuries from penetrating and nonpenetrating trauma. *Hand Clin* 1999;15(2):249-59.
- [43] Dubert T. Techniques actuelles de suture primitive des tendons fléchisseurs. *Chir de la main* 2002;(21):218-24.
- [44] Newport ML. Extensor tendon injuries in the hand. *J AM Acad Orthop Surg* 1997;5:59-66.
- [45] Sokolow C. Les phlegmons des gaines digitales in Infections de la main. In: Ebelin M, editor. Monographie du Gem 25. Paris: Expansion Scientifique Publications;1998. p. 19-26.
- [46] ]. Roulot É et Ebelin M. Infections de la main et des doigts . *Encycl Méd.Chir. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS.*  
Paris. Appareil locomoteur, 14-070-A-10, 2000, 14 p.
- [47] Whallett EJ, Stevenson JH, Wilmshurst AD. Necrotising fasciitis of the extremity. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010;63:469-73.
- [48] . R. BLETON., les fasciites nécrosantes. Pp 37-43. M.Ebelin., les infections de la main, Monographie de la Société Française De Chirurgie de la Main (GEM).

- [49] Richard JC, Vilain R. Les arthrites aiguës des doigts. À propos de quatre-vingt sept observations. *Ann Chir Main* 1982;1:214-20.
- [50] Smoot EC, Robson MC. Acute management of foreign body injuries of the hand. *Ann Emerg Med* 1983;(12):434-7.
- [51] V. de Broucker Chapitre 9 : Traitement pré-hospitalier et orientation Les brûlures, 2010, p : 79 – 87
- [52] Bargues L, Carsin H. Comprendre et évaluer les brûlures.  
In : SAMU de France (éd.), Urgences. Paris, Éditions scientifiques, 2003. p. 535-545.
- [53] Echinard C, Latarjet J. Les brûlures. Paris : Masson, 1993
- [54] Heimbach D, Engrav L, Grube B, Marvin J. Burn Depth: a review. *World J Surg* 1992 ; 16 : 10-15
- [55] PASQUESOONE L. La tentative de suicide par le feu : Prise en charge initiale au centre des brûlés de Lille et discussion éthique Thèse Doctorat Médecine, Lille ; 2013, 160 pages
- [56] Carsin H, Béver HL, Bargues L, Séphanazzi J. Brûlure. EMC : Urgences. 2006; Elsevier SAS, Paris (24-116-E-15).
- [57] Sanchez R. Choc initial du brûlé. Physiopathologie : principes thérapeutiques *Ann Fr AnesthPatholBiol* 2002 ; 50 : 82-92
- [58] M. Bertin-Maghit, C. Magnin Chapitre 10 : Réanimation des 48 premières heures Les brûlures, 2010, p : 88 – 100
- [59] Boeckx W, Focquet M, Cornelissen M, Nuttin B. Bacteriological effect of cerium-flamazine cream in major burns. *Burns Incl Therm Inj* 1985 ; 11 : 337-342
- [60] Munster MA. Cultured skin for massive burns. *Ann Surg* 1996 ; 224 : 372-377

- [61] Williamson JS, Snelling FT, Clugston P, Macdonald, Germann E. Cultured epithelial autograft: five years of clinical experience with twenty-eight patients. *J Trauma* 1995 ; 39 :309-319
- [62] Lund CC, Browder JR. An estimation of areas of burns. *Surg Gynecol Obstet* 1944 ; 79 : 351-352
- [63] Afilalo M, Dankoff J, Guttman A, Lloyd J. DuoDERM hydroactive dressing versus silver sulphadiazine/Bactigras in the emergency treatment of partial skin thickness burns. *Burns* 1992; 18: 313-316
- [64] Nangia A, Hung CT. Design of a new hydrocolloid dressing. *Burns* 1989; 15: 385-388
- [65]. Ehleben CM, May SR, Still JM Jr. Pain associated with an adherent polyurethane wound dressing. *Burns Incl Thermlnj* 1985; 12: 122-126
- [66]. Poulsen TD, Freund KG, Arendrup K, Nyhuus P, Pedersen OD. Polyurethane film (Opsite) vs. impregnated gauze (Jelonet) in the treatment of outpatient burns: a prospective, randomized study. *Burns* 1991; 17: 59-61
- [67]. Bettinger D, Gore D, Humphries Y. Evaluation of calcium alginate for skin graft donor sites. *J Burn Care Rehabil* 1995; 16: 59-61
- [68] Lallement N., Bargues L. Les pansements pour brûlures : mémento des produits et dispositifs locaux Brûlures, vol. VIII, n°1, p. 9-14, mai 2007
- [69] J.C. CASTEDE, C. ISACU, M. CUTILLAS, 8. MAACHI, G. PERRO, R SANCHEZ Détersion des brûlures *Journal des Plaies et Cicatrisations* n° 7 - Mai 1997  
<http://www.sffpc.org/>
- [70] Krizek M, Robbe M, Bilterys L, Vandenbussche F. Cent mains brûlées traitées par excision-greffe précoce. *Ann Chir Main* 1982 ; 1 : 127-136
- [71] Bennett NT, Schultz GS. Growth factors and wound healing: Part II. Role in normal and chronic wound healing. *Am J Surg* 1993 ; 166 : 728-737

- [72] Damour O, Gueugniaud PY, Berthin M, Rousselle P, Berthod F, Collombel C. A dermal substrate made of collagen-GAG- chitosan for deep burn coverage: first clinical uses. *Clin Mat* 1994 ; 15 : 273-276
- [73] Dautel G, Faivre S. Replantations digitales. EMC, Techniques chirurgicales – orthopédie – traumatologie. Paris : Elsevier Masson SAS, 2006;44-380.
- [74] E. Biemer, « *Definition and classification in replantation surgery* », *British J. of Plastic Surgery* (1980), 33, p.164-168.
- [75] S. Barbary, Phillippe Livernaux & Christophe Chantelot, « *Plaies Complexes :replantations* », p.269-291, *La traumatologie des parties molles de la main*, Ed. Springer,2011.
- [76] Neil F. Jones, MD, FRCS, James Chang, MD, & Parivash Kashani, OTR/L « *The Surgical & Rehabilitative aspect of replantation & Revascularization of the Hand* » (Chapter 96 – p.1252-1271). *Rehabilitation of the Hand & the Upper extremity – Vol. 2 – Sixth Edition– Elsevier Mosby Ed*
- [77] James Chang, « *Twelve simple maneuvers to optimize digital replantation and revascularisation* », *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery* 8 (3) : 161-166, 2004.
- [78] Nicolas Robert, « *Le reposition Flap : une Alternative à la régularisation lors des amputations distales de doigt* », Thèse pour le D.E. de médecine générale, D.E.S chirurgie
- [79] Schmidt DM, McClinton MA. Microvascular anastomoses in replanted fingers : Do they stay open ? *Microsurg* 1990 ; 11(3) : 251-4.générale, Université Val de Marne, Faculté de Médecine de Créteil, Année 2009.
- [80] Foucher G. La revascularisation des arrachements digitaux par bague. *Ann Chir Main* 1986 ; 5(3) : 256-9.

- [81] Bozonnet E, Sadek H, Bettega G, Lebeau J, Raphaël B. Replantation du pavillon de l'oreille selon la technique de Mladick : à propos de six cas. *Ann Chir Plast Esther* 2006;51:38—46
- [82] Kind GM, Buncke GM, Placik OJ, Jansen DA, D'Amore T, Buncke HJ. Total ear replantation. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1858—67.
- [83] Schiavon M, Cagnoni G. Salvage of an amputated ear temporarily lodged in a forearm. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:1698—701.
- [84] Pennington DG, Lai MF, Pelly AD. Successful replantation of a completely avulsed ear by microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1980;65:820—3.
- [85] Pribaz JJ, Crespo LD, Orgill DP, Pousti TJ, Bartlett RA. Ear replantation without microsurgery. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1868—72.
- [86] Mladick RA, Horton CE, Adamson JE, Cohen BI. The pocket principle: a new technique for the reattachment of a severed ear part. *Plast Reconstr Surg* 1971;48:219—23.
- [87] Lundborg G, Danielsen N. Injury, degeneration and regeneration. In : *Operative Nerve Repair and Reconstruction*. Edited by Gelberman RH. Philadelphia : JB Lippincott Company ; 1991. p. 109-131.
- [88] Sunderland S. *Nerve Injuries and Their Repair. A Critical Appraisal*. Edinburgh : Churchill Livingstone ; 1991.
- [89] Sunderland S. *Nerves and Nerve Injuries*. Edinburgh : Churchill Livingstone ; 1972.
- [90] . Elfar J, Petrungaro JM, Braun RM, Cheng CJ, Gupta R, Labore A et al. Peripheral nerve injuries. In: *ASSH Manual of Hand Surgery*, 1st ed. Hammert WC, Calfee RP, Bozentka DJ, Boyer MI. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia 2010, 326-342.

- [91] Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol 2008;119 :1951–65
- [92] Trehan SK, Model Z, Lee SK. Nerve Repair and Nerve Grafting. hand Clin. 2016 May;32(2):119-25
- [93] Salasche SJ, Bernstein G, Senkarik M. Surgical anatomy of the skin. Norwalk, CT: Appleton and Lange;1988
- [94] Robinson JK, Hanke CW, Sengelmann RD, Siegel DM. Surgery of the skin: procedural dermatology. Elsevier Mosby, 2005.
- [95]. Robinson JK, Hanke CW, Sengelmann RD, Siegel DM. Surgery of the skin. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005.
- [96] Lakhel A, Carsin H, Cantaloube D. Indications des substituts cutanés chez le brûlé. In: Encycl Med Chir (EMC). Techniques chirurgicales. Chirurgie plastique reconstructive et esthétique. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2000. p. 45-15
- [97] Burke JF, Yonnas IY, Quinby Jr W, Bondoc C, Jung WK. Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. Ann Surg. 1981;194(4):413-28.
- [98] Bloemen MC, Van Leewen MC, Van Zuijlen PP et al. Dermal substitution in acute burns and reconstructive surgery: a 12-year follow-up. Plast Reconstr Surg. 2010;125(5):14509
- [99] Wei FC, Celik N. Perforator flap entity. Clin Plast Surg 2003; 30 :325–9.
- [100] Saint-Cyr M, Schaverien MV, Rohrich RJ. Perforator flaps: history, controversies, physiology, anatomy, and use in reconstruction. Plast Reconstr Surg 2009;123:132e–45e.
- [101] [www.academie-chirurgie.fr](http://www.academie-chirurgie.fr)
- [102] le manuel du resident techniques chirurgicales chirurgie plastique