

LA CHIRURGIE DES BLESSÉS DE GUERRE

D. DUFOUR
S. KROMANN JENSEN
M. OWEN-SMITH
J. SALMELA
G. F. STENING
B. ZETTERSTRÖM
Å. MOLDE



CICR

**LA CHIRURGIE
DES BLESSÉS
DE GUERRE**

LA CHIRURGIE DES BLESSÉS DE GUERRE

D. DUFOUR
S. KROMANN JENSEN
M. OWEN-SMITH
J. SALMELA
G. F. STENING
B. ZETTERSTRÖM
Å. MOLDE



CICR

Comité international de la Croix-Rouge
19 avenue de la Paix
1202 Genève, Suisse
T +41 22 734 6001 F +41 22 733 2057
E-mail: shop@icrc.org
www.icrc.org
© CICR, 2000

AUTEURS

Bernard Betrancourt, physiothérapeute, Suisse

Daniel Dufour, médecin, Suisse

Ora Friberg, médecin, Finlande

Soeren Kromann Jensen, médecin, Danemark

Robin Gray, FRCS, Royaume-Uni

Antero Lounavaara, médecin, Finlande

Åsa Molde, médecin, Suède

Michael Owen-Smith, FRCS, Royaume-Uni

Jorma Salmela, médecin, Finlande

Erkki Silvonen, médecin, Finlande

G. Frank Stening, FRACS, Australie

B. Zetterström, médecin, Suède



Illustrations de Pénélope L. Zylstra, SRN, Australie



La traduction française de cet ouvrage est constituée de l'édition originale anglaise de 1988, ainsi que des deux révisions de 1990 et 1998.

ISBN 978-2-940396-01-6

© Comité international de la Croix-Rouge

PRÉFACE

Le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) est une organisation impartiale, neutre et indépendante, dont la mission strictement humanitaire est de protéger la vie et la dignité des victimes de conflits armés et de troubles internes et de leur prêter assistance.

Le CICR aide les blessés lorsque la guerre empêche la société de leur dispenser les soins nécessaires. Il peut fournir aux établissements de santé des médicaments, du matériel et du personnel ou encore mettre sur pied lui-même des hôpitaux indépendants. Il peut aussi aider à évacuer les blessés ou les soigner dans des postes de premiers secours. Il assure au personnel médical concerné différentes formations, sur place ou par des cours, séminaires et conférences qu'il organise ou auxquels il participe dans le monde entier.

Depuis le début des années 70, le CICR envoie de nombreux chirurgiens civils dans des pays en proie à des conflits. Bien qu'ils n'aient pour la plupart aucune expérience de la chirurgie de guerre, ils sont appelés durant leur mission à soigner toutes sortes de blessures de guerre touchant différentes parties du corps. Qui plus est, étant donné la spécialisation précoce de la formation médicale contemporaine, rares sont les chirurgiens qui ont eu en pratique à traiter des lésions crâniennes ou maxillo-faciales, des lésions thoraciques ou abdominales ou encore différents types de fractures.

Ce manuel, rédigé par des spécialistes ayant eux-mêmes une expérience en chirurgie de guerre, s'adresse aux chirurgiens qui se sont portés volontaires pour aider des blessés de guerre ou qui pourraient être confrontés soudainement à une situation où ils doivent les prendre en charge. Cette troisième édition, établie compte tenu des observations formulées par les nombreux spécialistes qui utilisent le manuel depuis des années, est dédiée à tous les chirurgiens qui s'emploient dans des zones de conflit à atténuer les souffrances des blessés.

D^r Pierre Perrin
Médecin chef

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. INTRODUCTION	1
2. LES PREMIERS SOINS SUR PLACE OU AU POSTE DE PREMIERS SECOURS	7
VOIES AÉRIENNES	7
RESPIRATION	8
Ventilation	8
Lésions thoraciques	8
CIRCULATION	9
Cœur	9
Hémorragie	9
TRAITEMENT DE BASE	10
PANSEMENTS ET ATTELLES	10
ÉVACUATION	11
3. TRIAGE ET ACCUEIL DE BLESSÉS EN GRAND NOMBRE	13
TRIAGE DES BLESSÉS	13
FIXATION DES PRIORITÉS	15
PLAN D'URGENCE POUR L'ACCUEIL DE NOMBREUX BLESSÉS	15
Aire de triage	16
Personnel	16
Matériel	17
COMMENT PROCÉDER AU TRIAGE	17
4. EXAMEN CLINIQUE ET RÉANIMATION À L'HÔPITAL	19
VOIES AÉRIENNES	19
RESPIRATION	22
ÉTAT DE CHOC	22
REMPACEMENT DES LIQUIDES	23
SANG	24
BUT DE LA RÉANIMATION	25

5. CLASSIFICATION DES PLAIES	
PERFORANTES	27
QUELQUES CARACTÉRISTIQUES	
DE BLESSURES CORRESPONDANT	
À DIFFÉRENTES ARMES.	29
Balles	29
Fragments	29
Mines.	30
6. PARAGE DES PLAIES	31
TECHNIQUE DE PARAGE DES PLAIES	31
La peau et les tissus sous-cutanés	32
Aponévrotomie	32
Hématome	33
Muscle	33
Corps étrangers	34
Tendons, nerfs, os et artères	34
PLAIES PERFORANTES DES MEMBRES.	34
LIMITATION DE FERMETURE	35
PANSEMENTS	35
ANTIBIOTIQUES	36
IMMOBILISATION.	36
7. FERMETURE PRIMAIRE	
DIFFÉRÉE ET GREFFES DE PEAU	37
FERMETURE PRIMAIRE DIFFÉRÉE.	37
Moment optimal	37
Espaces morts	38
Soins des plaies	38
GREFFES DE PEAU.	38
<i>Choix de l'épaisseur de la greffe</i>	39
Grefe de Thiersch	39
<i>Application de la greffe.</i>	43
<i>Prise de la greffe</i>	44
« Meshage »	44
<i>Pansement des greffes.</i>	46
<i>Stockage des greffes de Thiersch</i>	46
<i>Soins après une greffe.</i>	46
<i>Pansement du site donneur</i>	47
Grefe de Wolfe	48

<i>Sites donneurs</i>	48
<i>Technique</i>	48
8. L'INFECTION CHEZ LES BLESSÉS	
DE GUERRE	51
GÉNÉRALITÉS	51
ANTIBIOTHÉRAPIE PROPHYLACTIQUE	52
TÉTANOS	53
<i>Prophylaxie</i>	53
<i>Traitement du tétanos</i>	54
GANGRÈNE GAZEUSE	54
CELLULITE ANAÉROBIE	57
9. TRAITEMENT DES BLESSURES	
NON SOIGNÉES OU MAL SOIGNÉES	59
DÉBRIDEMENT CHIRURGICAL	59
FERMETURE DE LA PLAIE	60
10. LÉSIONS DES MEMBRES	61
PREMIERS SECOURS	61
PRISE EN CHARGE DANS L'AIRE	
D'ADMISSION	61
PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE	
INITIALE	61
TECHNIQUE DE DÉCOMPRESSION	62
MÉTHODES D'IMMOBILISATION	64
Plâtre	64
<i>Principes de l'application d'un plâtre</i>	64
<i>Instruments et matériel</i>	66
<i>Techniques</i>	67
Immobilisation en extension	73
<i>Techniques</i>	73
<i>Contrôle post-opératoire</i>	74
SUIVI POST-OPÉRATOIRE	74
Plaie	74
Immobilisation définitive des fractures	75
<i>Fixation externe</i>	75
ARTICULATIONS	77
LÉSIONS DE LA MAIN ET DU PIED	78
Premiers secours	78

Traitement chirurgical et prise en charge de première intention	78
LÉSIONS NERVEUSES PÉRIPHÉRIQUES	80
Intervention chirurgicale primaire	80
Suture primaire retardée	80
Soins post-opératoires	80
LÉSIONS VASCULAIRES	81
Traitement des lésions artérielles	81
Soins post-opératoires	85
AMPUTATIONS	85
Indications générales de l'amputation	86
Niveau de l'amputation	86
Technique	87
11. LÉSIONS THORACIQUES	89
HÉMOTHORAX	90
PNEUMOTHORAX	90
DRAINS THORACIQUES	91
Insertion d'un drain thoracique basal	91
Insertion d'un drain thoracique apical	93
Contrôles post-opératoires	95
Retrait d'un drain thoracique	95
EXCISION DES PLAIES	95
THORACOTOMIE	95
LÉSIONS ŒSOPHAGIENNES	96
LÉSIONS BRONCHIQUES	96
LÉSIONS CARDIAQUES	97
VOLET COSTAL	97
EMPYÈME THORACIQUE	98
LÉSIONS THORACO-ABDOMINALES	98
BLOC NERVEUX INTERCOSTAL	99
12. LÉSIONS ABDOMINALES	101
TRAITEMENT PRIORITAIRE	102
APPROCHE CHIRURGICALE	103
ESTOMAC	106
DUODÉNUM	107
INTESTIN GRÊLE	108
CÔLON	109
RECTUM ET CANAL ANAL	112

FERMETURE DE COLOSTOMIE.....	114
FOIE.....	114
RATE.....	117
PANCRÉAS.....	117
GROS VAISSEAUX.....	119
FRACTURES DU BASSIN.....	119
SOINS POST-OPÉRATOIRES.....	119
Nutrition.....	119
Drains.....	120
Sondes urinaires.....	120
Lésions abdominales.....	120
Physiothérapie.....	121
Analgésiques.....	121
COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES.....	121
Fièvre.....	121
Éviscération.....	121
Fistules.....	121
Péritonite.....	122
Hémorragie intra-abdominale post-opératoire.....	122
13. LÉSIONS URO-GÉNITALES.....	123
REIN.....	124
URETÈRE.....	127
VESSIE.....	129
URÈTRE.....	130
ORGANES GÉNITAUX EXTERNES.....	133
14. LÉSIONS DE LA TÊTE ET DE LA MOELLE ÉPINIÈRE.....	135
LÉSIONS DE LA TÊTE.....	135
Soins d'urgence.....	135
Bilan clinique.....	136
<i>Niveau de conscience</i>	136
<i>Respiration</i>	136
<i>Tension artérielle</i>	136
<i>Pouls</i>	137
<i>Température</i>	137
Examen physique général.....	137
Tests diagnostiques (s'ils sont disponibles).....	137
Intervention chirurgicale.....	137

<i>Lésions intracrâniennes dues à un projectile</i> . . .	137
<i>Embarrures</i>	138
<i>Hématome épi- ou sous-dural fermé</i>	138
Soins post-opératoires	140
LÉSIONS MAXILLO-FACIALES ET CERVICALES	141
Traitement d'urgence	141
Lésions des parties molles	142
Fractures du massif facial	143
<i>Mandibule</i>	143
<i>Maxillaire</i>	146
Lésions du cou	147
ATTEINTES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE	148
<i>Paraplégie</i>	148
<i>Tétraplégie</i>	149
Escarres	150
<i>Chirurgie</i>	151
Problèmes liés à la vessie et à l'appareil urinaire . .	152
Infection urinaire	155
Matériel nécessaire	156
15. LÉSIONS OCULAIRES	157
PREMIERS SECOURS	157
EXAMEN ET DIAGNOSTIC	157
TRAITEMENT	159
Évaluation du degré de la lésion	160
Traitement chirurgical	160
<i>Lésions mineures</i>	160
<i>Lésions majeures</i>	161
Brûlures	163
Traitement des complications	164
16. LÉSIONS DE L'OREILLE, DU NEZ ET DE LA GORGE	165
OREILLE	165
Oreille externe	165
Oreille moyenne	166
Oreille interne	166
NEZ ET SINUS DE LA FACE	167
Nez	167

Sinus maxillaires	168
Sinus frontal	168
Sinus ethmoïdal	169
PHARYNX	169
LARYNX	169
17. BRÛLURES	171
PREMIERS SECOURS	172
SOINS HOSPITALIERS ET RÉANIMATION	172
Thérapie initiale de remplacement	174
Surveillance de la réanimation	177
SOINS DES BRÛLURES	177
Soins initiaux	178
Soins locaux	178
EXCISION DES ESCARRES ET GREFFE DE PEAU	180
Grefe de peau	181
BRÛLURES AU PHOSPHORE	182
BRÛLURES AU NAPALM	182
18. LÉSIONS DUES AU FROID	183
PHYSIOLOGIE DE LA THERMORÉGULATION	183
LÉSIONS DUES AU FROID	183
Lésions sans gelure	184
Gelures	184
Symptomatologie	184
Premiers secours et évacuation	184
Traitement	185
19. CHIRURGIE RECONSTRUCTIVE	187
PERTES DE SUBSTANCE AU NIVEAU DES PARTIES MOLLES	187
Lambeaux locaux	188
Lambeaux artérialisés ou pédiculés	188
Lambeaux musculo-cutanés	188
PROBLÈMES OSSEUX	188
Vice de position	189
Pseudarthrose ou non-consolidation	189
Ostéomyélite	189
Traitement	189

CONTRACTURES CUTANÉES	190
LÉSIONS DES NERFS PÉRIPHÉRIQUES	192
SUTURE TENDINEUSE	193
COMPLICATIONS VASCULAIRES	193
Fistules artério-veineuses.....	193
Pseudoanévrismes	194
20. L'ANESTHÉSIE EN	
CHIRURGIE DE GUERRE	195
PRÉPARATIFS DE L'OPÉRATION	195
MÉTHODES D'ANESTHÉSIE	195
Anesthésie de surface.....	196
Anesthésie locale	196
Bloc nerveux	196
Anesthésie veineuse régionale	196
Anesthésie régionale	196
Kétamine	196
Anesthésie générale	197
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	199

1. INTRODUCTION

La chirurgie de guerre diffère de la chirurgie pratiquée en traumatologie civile. Les blessures de guerre sont toujours très contaminées, et les projectiles peuvent causer une destruction massive des tissus mous, des os ou d'autres structures.

Les principes de la chirurgie de guerre sont connus depuis longtemps, mais chaque nouvelle génération de chirurgiens travaillant en situation de guerre doit les réapprendre.

La chirurgie de guerre a pour but :

- de sauver la vie
- de sauver les membres atteints
- d'éviter les complications infectieuses
- de minimiser les séquelles invalidantes.

Ce manuel se propose de donner aux chirurgiens, aux anesthésistes et au personnel infirmier travaillant dans un hôpital dans une situation de guerre les bases de travail nécessaires au traitement des blessures de guerre. Il décrit les interventions qui, d'après l'expérience du CICR et d'autres organisations, ont fait la preuve de leur efficacité dans différents pays et différents conflits.

ORGANISATION

En chirurgie de guerre, l'issue d'une intervention est conditionnée par :

- le type de la blessure
- l'état général du blessé
- les premiers secours
- le temps requis pour atteindre l'hôpital
- la qualité du traitement (chirurgie, soins post-opératoires, rééducation)
- la possibilité d'évacuation vers un hôpital mieux équipé et doté de personnel plus expérimenté.

Tous ces facteurs doivent en principe être pris en considération par les militaires.

Dans certains pays, l'organisation des soins est si efficace que tout soldat blessé peut espérer recevoir à peu près le même traitement qu'en temps de paix chez lui. Mais, dans les pays en développement, il se peut que le système de santé ait déjà laissé à désirer avant même le début du conflit ou ait quasiment cessé de fonctionner en raison des hostilités. L'alimentation en eau et en électricité n'est pas toujours assurée, le personnel qualifié quitte souvent la zone du conflit, les médicaments et les consommables ne peuvent être remplacés et les bâtiments risquent d'être détruits. Mais, même avec une technologie élémentaire, on peut toutefois soigner convenablement les blessés de guerre, pour autant que les médecins et le personnel infirmier aient les connaissances et la motivation nécessaires.

Les premiers secours, dispensés au point de chute ou à l'endroit le plus sûr près du champ de bataille, et l'évacuation rapide revêtent une importance capitale, car la morbidité et la mortalité augmentent à mesure que le traitement tarde à être assuré. Plus les premiers secours sont efficaces et plus l'évacuation vers l'hôpital est rapide, meilleures sont les chances de survie et de guérison. Si les premiers secours sont déficients ou inexistantes et si la chaîne d'évacuation est trop longue, il y aura alors une sorte de sélection naturelle. Certains patients qui auraient pu survivre vont mourir, et les patients qui survivent vont souffrir d'infections et d'autres complications qui atténueront leurs chances de survie. Cela arrive malheureusement bien souvent là où travaillent le CICR et d'autres organisations.

Contrairement aux hôpitaux militaires de campagne, les hôpitaux du CICR doivent assurer tous les niveaux de soins médicaux. Ils font office de poste de premiers secours, d'hôpital de campagne, d'hôpital de base et de référence et donc pratiquent en même temps la chirurgie primaire, la chirurgie secondaire et la chirurgie reconstructive de base. Il n'y a généralement qu'un ou deux chirurgiens par hôpital ; ils doivent être en mesure de prendre en charge tous les types de blessures, depuis les simples lésions des tissus mous jusqu'au plaies abdominales pénétrantes, aux blessures de la tête et aux fractures compliquées. Ce devrait être, idéalement, des chirurgiens généralistes expérimentés, mais ils sont aujourd'hui difficiles à trouver. Le but de ce manuel est d'aider tous ceux qui doivent s'occuper des blessés de guerre sans avoir la formation ni l'expérience voulues.

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Chez un blessé de guerre, une bonne chirurgie primaire est la clé de la guérison.

Pour bien travailler, le chirurgien doit être prêt à apprendre et s'adapter à des circonstances variées. La plupart des blessures concernent les extrémités et il s'agit de les soigner pour qu'elles guérissent le plus vite possible sans s'infecter. Sans rééducation, le traitement est incomplet et il faut donc une physiothérapie de qualité pour assurer la mobilisation dès que possible après l'intervention. Il faut en outre des ateliers d'orthopédie pour fournir des prothèses aux amputés et d'autres appareillages aux handicapés, tels qu'orthèses, béquilles ou fauteuils roulants.

Principes fondamentaux de la prise en charge des blessures de guerre :

- parage ou débridement complet de la plaie
- fermeture primaire différée
- administration d'antibiotiques
- vaccination antitétanique (+ immunoglobuline)
- pas d'ostéosynthèse intra-focale.

Un parage minutieux de la plaie pratiqué dès que possible :

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

Une bonne prise en charge chirurgicale donne au patient toutes les chances de survie, la meilleure chance d'une bonne qualité de vie et abrège son séjour à l'hôpital.

MATÉRIEL

Dans les pays pauvres, le niveau technologique avant même le conflit est généralement faible. Dans les autres, il risque de baisser à cause de la guerre, par suite de l'interruption des lignes de communication, du manque de pièces détachées et de l'incapacité d'assurer réparation et entretien. L'expérience du CICR montre

qu'il est toutefois possible de pratiquer des actes chirurgicaux de qualité avec une technologie élémentaire, par exemple radiologie simple, mais sans appareillage de monitoring électronique en salle d'opération ou dans le service de soins post-opératoires.

Bien des organisations qui ont l'expérience de conditions de travail difficiles ont mis au point des listes types de matériel et de médicaments. Lorsqu'on établit ces listes, il faut prendre en compte le niveau des soins à dispenser, les schémas thérapeutiques types dans le pays, les directives du ministère de la Santé national, le niveau des soins hospitaliers dans le pays et le niveau local de pharmacorésistance. Deux écueils sont à éviter : tout d'abord, l'introduction de nouveaux médicaments ou appareils qui n'existent pas dans le pays et risquent de créer de nouveaux besoins et, ensuite, la prestation de soins chirurgicaux plus pointus et de plus haut niveau que ceux assurés dans le pays hôte.

PERSONNEL

À cause de la guerre, une partie du personnel a peut-être quitté l'hôpital. Or, le personnel qualifié est difficile à remplacer et son absence se fait bien sûr sentir sur le travail de l'hôpital.

Dans un pays étranger, il est indispensable de s'assurer les services d'interprètes fiables qui faciliteront la communication avec le personnel et les patients, de même qu'avec les autorités locales.

PRISE EN COMPTE DU CONTEXTE LOCAL

La *sécurité*, l'un des problèmes essentiels, sera assurée pour les patients comme pour le personnel si l'on choisit un emplacement approprié pour les postes de premiers secours et les hôpitaux. Les établissements de santé doivent porter clairement l'emblème protecteur de la croix rouge ou du croissant rouge.

En situation de guerre, quand on manque de médecins et de personnel alors que les blessés affluent, l'hôpital risque d'être submergé. Il peut y avoir rupture de stocks, si bien qu'on ne peut plus dispenser de traitement optimal. Il ne faut pas oublier non plus que les chirurgiens peuvent eux aussi être fatigués et tomber malades et qu'ils ont parfois peur, ce qui les empêche de travailler normalement. Des problèmes culturels peuvent aussi accroître la frustration en empêchant le chirurgien de faire ce qui lui semble le

plus indiqué pour le patient. Ainsi, dans bien des pays, une amputation ou une laparotomie n'est possible qu'avec le consentement de la famille et il est dur de voir un jeune homme mourir simplement parce que les gestes chirurgicaux nécessaires n'ont pu être pratiqués.

Il est indispensable de s'adapter aux contextes culturel, social et géographique.

Il est souvent difficile de se procurer du *sang* pour les transfusions à cause de particularités culturelles ou religieuses. En raison de la propagation de l'infection à VIH, il faut contrôler soigneusement le sang et limiter sévèrement les indications de la transfusion. Dans certains régions du monde, les dons de sang devraient sans doute être absolument évités. Il ne faut utiliser de sang que pour les besoins vitaux et pour les patients qui ont de bonnes chances de survie. L'anémie due à une infestation parasitaire doit parfois être acceptée et soignée à l'aide de fer, d'acide folique et d'une bonne alimentation.

En situation de guerre, les établissements de santé s'occupent en général de blessés de guerre qui souffrent peut-être aussi d'autres maladies (tuberculose, paludisme, fièvre typhoïde ou helminthiase) ou de malnutrition. Aussi le chirurgien doit-il chercher à s'informer sur les maladies qui sévissent dans la zone et sur leur traitement. Les agents de santé locaux, généralement bien au courant de la situation, peuvent lui être d'un précieux secours.

QUALITÉS PERSONNELLES

Trois qualités sont particulièrement nécessaires lorsqu'on travaille dans un hôpital du CICR :

- le professionnalisme
- le bon sens
- la capacité d'adaptation.

Ce manuel a pour but d'approfondir les connaissances sur les moyens de sauver la vie, d'atténuer les souffrances et de donner aux blessés de guerre toutes les chances de bénéficier par la suite d'une bonne qualité de vie.

2. LES PREMIERS SOINS SUR PLACE OU AU POSTE DE PREMIERS SECOURS

Le but primordial des premiers secours est d'empêcher la mort et de prévenir d'autres traumatismes. La plupart des décès faisant suite à une blessure par balle ou explosion sont dus à une défaillance cardio-respiratoire ou à une hémorragie. Pour autant que ces deux problèmes puissent être maîtrisés sur place, le patient a d'excellentes chances de survivre à l'évacuation vers un hôpital capable de lui dispenser des soins chirurgicaux.

Dans les premiers secours, les principaux aspects à prendre en considération sont :

- les voies aériennes
- la respiration
- la circulation.

VOIES AÉRIENNES

L'obstruction des voies aériennes est une urgence face à laquelle il faut agir immédiatement. Il est capital d'éliminer le plus vite possible les obstacles à la respiration et indispensable de maintenir un afflux d'air suffisant.

L'obstruction des voies aériennes peut être due à :

- l'aspiration de sang, de corps étrangers ou de vomissures ;
- l'obstruction par la langue (problème que l'on peut facilement maîtriser en maintenant la tête du patient en hyper-extension et en le couchant sur le côté. Un tube oropharyngé assurera alors une voie aérienne suffisante) ;

- l'obstruction laryngée par un corps étranger, par ex. dent ou morceau de dentier, nourriture ou sang coagulé. On peut généralement les enlever manuellement ;
- un œdème du pharynx ou du larynx provoqué par des brûlures d'inhalation, auquel cas une intubation endotrachéale est nécessaire.

RESPIRATION

Ventilation

Lorsque la respiration cesse à la suite d'une lésion primaire, il est vital de rétablir la ventilation immédiatement. Il faut maintenir la respiration artificielle jusqu'au rétablissement de la respiration spontanée normale mais, dans un poste de premiers secours, on ne peut poursuivre ce traitement plus de vingt minutes.

Le bouche à bouche et le bouche à nez sont les méthodes les plus simples à ce stade. On peut aussi pratiquer le bouche à bouche avec un tube oropharyngé spécial dont l'embout est utilisé par le secouriste. Il faut se servir d'un insufflateur d'Ambu s'il y en a un.

Lésions thoraciques

Les plaies pénétrantes du thorax peuvent entraver sérieusement la respiration si les poumons sont touchés. Le cœur et le médiastin risquent aussi d'être atteints. Il en résulte toujours un *pneumothorax*, de taille plus ou moins importante mais généralement fermé, et très souvent un *hémithorax* d'ampleur variable.

Une lésion pénétrante du thorax peut créer une plaie ouverte, ce qui provoque un pneumothorax ouvert où l'air entre et sort librement de la cavité pleurale et se mélange au sang de la plaie pour engendrer un bruit caractéristique de bulle ou d'aspiration. Ce type de plaie avec traumatopnée peut entraîner de graves modifications physiologiques qui ont vite une issue fatale en l'absence de traitement rapide.

Le traitement d'urgence consiste à fermer hermétiquement la plaie pour éviter autant que possible ces changements physiologiques et permettre au poumon intact de mieux fonctionner.

Les plaies ouvertes avec traumatopnée doivent être fermées à l'aide d'un pansement imperméable à l'air.

On peut improviser en prenant un gros pansement mouillé bien maintenu en place. S'il y a du tulle gras, on peut s'en servir pour fermer hermétiquement la plaie, en recouvrant la compresse d'un pansement normal.

Un *pneumothorax sous tension* survient parfois à la suite d'une plaie transfixiante ou d'une lésion par explosion. Il se produit le plus souvent après occlusion d'une plaie avec traumatopnée par un pansement et c'est un phénomène à prévoir. Il s'agit d'une urgence et l'insertion d'une aiguille de gros calibre dans le deuxième espace intercostal, sur la ligne médio-claviculaire, peut être utile. Une valve de Heimlich peut alors être improvisée à l'aide d'un gant de caoutchouc (voir le chapitre 11).

Un *volet costal* peut résulter d'une lésion fermée, où des fractures des côtes sont à l'origine d'un segment instable de la paroi thoracique et donc d'une respiration paradoxale. Les problèmes physiologiques découlent du mauvais fonctionnement du poumon contusionné plutôt que du mouvement paradoxal. On peut toutefois les atténuer en appliquant un bandage serré à l'élastoplaste sur le segment touché et en veillant à la *position* du blessé pour que le segment atteint se trouve contre le sol, le lit ou la civière.

Tous les blessés présentant une lésion thoracique doivent être transportés de façon que la partie saine soit libre, ce qui permet une ventilation optimale du poumon intact.

CIRCULATION

Cœur

Si le cœur non atteint s'arrête à la suite d'un traumatisme, il faut pratiquer un massage cardiaque, lequel s'accompagnera généralement de respiration artificielle. Il n'est généralement pas possible d'associer les deux méthodes dans un poste de premiers secours.

Hémorragie

Un pansement ou tout autre matériel disponible peut être inséré fermement mais prudemment dans la plaie, ce qui arrête généralement le saignement. Si l'on aperçoit un vaisseau sanguin au fond de la plaie et que le saignement continue, il faut le maîtriser

par pression directe ou à l'aide d'un clamp, s'il y en a un. *Il ne faut jamais essayer de faire un clampage à l'aveugle.* La compression d'une artère en certains points précis peut être utile pour freiner l'hémorragie jusqu'à ce qu'on parvienne à la maîtriser. La surélévation de la partie blessée contribue à réduire l'hémorragie veineuse.

Un *garrot* est rarement nécessaire : il peut sauver la vie mais faire perdre le membre s'il est mal appliqué, s'il n'est pas relâché chaque heure pendant quelques minutes ou s'il n'est pas enlevé dès que l'on dispose des installations voulues pour maîtriser l'hémorragie. En général, il ne faut appliquer un garrot qu'*en dernier ressort* et en accepter les risques.

Une hémorragie externe peut généralement être maîtrisée par compression directe.

Une hémorragie interne due à une plaie pénétrante ne peut être maîtrisée sans chirurgie, et l'évacuation de ces blessés a alors la priorité.

TRAITEMENT DE BASE

Administration dès que possible de 5 millions d'unités de pénicilline toutes les 6 heures.

Mise en place d'une perfusion (lactate de Ringer ou solution de Hartmann) pour les blessés graves qui perdent beaucoup de sang.

Si possible, vaccination antitétanique.

Administration éventuelle d'analgésiques par voie intraveineuse ou intramusculaire, sous forme de suppositoires ou par voie orale.

PANSEMENTS ET ATTELLES

Il faut recouvrir les plaies de pansements propres pour éviter toute contamination supplémentaire.

Les fractures doivent être stabilisées pour éviter d'autres atteintes des tissus environnants et prévenir hémorragie et douleur.

Les fractures ne nécessitent la plupart du temps pas d'attelles compliquées si l'évacuation est rapide. Le membre supérieur est mis en écharpe, éventuellement à l'aide des vêtements du blessé. On peut immobiliser une jambe en la fixant, avec n'importe quel

matériel disponible, à la jambe valide. Si l'évacuation tarde ou dure longtemps, il est impératif d'immobiliser une fracture ouverte du fémur et des fractures autour du genou. Une bonne immobilisation se fait à l'aide de l'attelle de Thomas.

ÉVACUATION

Quelle que soit la blessure (y compris une plaie pénétrante), il faut stabiliser l'état du patient avant l'évacuation — ce que devraient permettre dans la plupart des cas des premiers secours dispensés avec compétence.

Hémorragie massive et décès sont en général dus à une plaie pénétrante de l'abdomen ou du médiastin, car il n'y a alors aucun moyen de maîtriser la perte de sang.

Tout retard dans l'évacuation accroît le risque de décès ; c'est l'un des principaux problèmes de la prise en charge des blessés de guerre.

3. TRIAGE ET ACCUEIL DE BLESSÉS EN GRAND NOMBRE

TRIASGE DES BLESSÉS

L'expérience de deux guerres mondiales montre qu'il est important de trier les blessés. Il s'agit de les regrouper en fonction de la gravité des lésions, pour pouvoir établir des priorités et utiliser au mieux les installations pour l'évacuation et le traitement.

En cas d'afflux important de blessés face à un matériel et à des ressources limités, il est parfois extrêmement difficile de fixer les priorités. Des blessés gravement atteints qui vont exiger énormément de soins mais ont malgré tout peu de chances de survivre devront peut-être attendre ou recevoir un minimum de soins pour que les autres blessés puissent bénéficier du traitement nécessaire.

En cas d'afflux massif de blessés, il faut faire au mieux pour le plus grand nombre.

La notion de triage a été élargie aux situations de catastrophe naturelle et est aujourd'hui appliquée dans le monde entier.

Le triage peut se faire en tout point de la chaîne d'évacuation, depuis le point de chute, l'endroit où les blessés ont été touchés, jusqu'à l'hôpital où ils seront finalement soignés.

Le triage a pour *but* de classer les blessés en fonction :

- de la gravité de la lésion
- de la nécessité d'un traitement
- du pronostic.

Plusieurs facteurs conditionnent la démarche de triage :

- le nombre et le type de blessés
- leur état clinique
- les installations et le personnel disponibles pour les prendre en charge
- les filières d'évacuation et la durée du transport.

Un bon triage sur le lieu d'une catastrophe permet l'évacuation organisée des blessés, l'utilisation efficace des civières, ambulances ou autres moyens de transport et le recours optimal aux médecins et chirurgiens présents. Les médecins ne sont pas les seuls à pouvoir faire un rapide examen clinique des blessés : avec la formation voulue, infirmiers, personnel paramédical et secouristes peuvent s'en charger. *Un triage doit être possible à n'importe quel échelon de la chaîne d'évacuation.*

Aucune tâche médicale n'exige autant de discernement, de doigté et de bon sens que le triage des blessés et l'établissement des priorités.

Lorsqu'un grand nombre de blessés graves afflue en très peu de temps, le triage doit être confié à la personne la plus expérimentée qui est à la fois désireuse et capable d'assumer cette responsabilité. Se fondant sur son jugement clinique, elle doit décider :

- quels sont les patients nécessitant une réanimation immédiate ;
- quels sont les patients nécessitant une intervention chirurgicale immédiate dans le cadre de la réanimation ;
- quels sont les patients dont les lésions sont assez superficielles pour qu'ils puissent se prendre en charge eux-mêmes ou qui ne nécessitent qu'un traitement et des pansements simples. Il faut les séparer rapidement des autres blessés, les installer en dehors de l'hôpital et veiller à ce qu'ils ne gênent pas la prise en charge des blessés graves ;
- quels sont les patients *si gravement atteints que la mort est inévitable* compte tenu des circonstances (par exemple, traumatisme crânien ou lésion de la moelle épinière graves, lésions multiples sévères ou brûlures de plus de 60 %) ; tout comme les patients décédés, ils doivent être évacués de la zone de triage ;
- enfin, quels sont les patients qui peuvent attendre un certain temps avant de recevoir des soins chirurgicaux.

FIXATION DES PRIORITÉS

Il faut procéder à un classement simple des patients en groupes prioritaires, comme indiqué ci-dessous.

Catégorie I — Cas sérieux/grave : réanimation et soins chirurgicaux immédiats

Patients blessés grièvement requérant une intervention chirurgicale d'urgence mais qui ont de bonnes chances de survie. En pratique, beaucoup souffrent de lésions abdominales ou thoraciques ou de plaies des vaisseaux périphériques importants.

Catégorie II — Seconde priorité : liste d'attente

Ces patients ont besoin d'une intervention chirurgicale, mais pas en urgence. En pratique, la majorité des patients relèvent de cette catégorie, qui regroupe la plupart des lésions des membres, avec fractures, et de la tête.

Catégorie III — Plaie superficielle : soins ambulatoires

Celle-ci comprend les patients qui n'ont pas besoin d'hospitalisation et/ou présentent des lésions tellement superficielles que l'on peut les soigner en ambulatoire. En pratique, elle inclut les plaies mineures soignées sous anesthésie locale en salle d'urgence.

Catégorie IV — Plaie sévère : traitement de support

Patients si gravement atteints qu'ils ont un très mauvais pronostic ou une qualité estimée de survie très compromise. Cette catégorie comprend les moribonds, ou, les patients souffrant de lésions graves et multiples dont les soins dépassent les capacités disponibles.

Il peut arriver qu'il y ait trop de blessés nécessitant un traitement urgent ou rapide par rapport aux capacités chirurgicales disponibles. En général, le plus dur dans le triage est de s'habituer à l'idée que des patients vont devoir se contenter d'analgésiques et être, si possible, transférés dans un lieu calme où ils mourront avec dignité sans trop souffrir.

Les décisions prises lors du triage doivent être respectées.

Il peut arriver que le personnel, les proches des blessés ou la hiérarchie militaire tentent d'influencer les décisions du triage,

mais seuls les facteurs médicaux doivent être pris en considération. Une discussion ne peut avoir lieu qu'après la phase d'urgence.

PLAN D'URGENCE POUR L'ACCUEIL DE NOMBREUX BLESSÉS

Il peut y avoir à tout moment un afflux soudain de blessés en grand nombre, et il est indispensable de dresser des plans à l'avance pour éviter le chaos qui ne manquera pas de survenir si l'on n'a pas prévu l'accueil et le triage de ces nombreux blessés.

Il faut garantir la sécurité en postant des gardes à l'entrée de l'hôpital. Seuls les blessés, accompagnés éventuellement d'un proche, seront autorisés à y pénétrer. Les armes doivent être déposées à l'extérieur.

Aire de triage

Il faut prévoir une *aire assez vaste* pour recevoir les blessés dans l'immédiat.

Cette aire, d'où l'on aura évacué tous les patients hospitalisés, doit être assez grande pour permettre aux blessés et au personnel médical de circuler.

Il faut préparer tout le matériel nécessaire et l'installer à l'intérieur ou à proximité de l'aire de triage.

Le plan prévoyant le relogement des patients auparavant hospitalisés doit être mis en œuvre dès que l'arrivée de blessés en masse est annoncée.

Il faut aussi prévoir le transfert des patients, après le triage, vers les salles de soins, le service de radiologie ou la salle d'opération.

Personnel

Le triage devrait être confié à un *infirmier* ou à un *médecin expérimenté* connaissant bien le fonctionnement et la capacité de l'hôpital et qui sera entièrement responsable du classement des blessés, si possible avec l'aide d'une équipe composée d'un infirmier et d'un assistant.

L'*infirmier-chef* est chargé de dresser les plans pour l'ensemble du personnel, y compris les agents non médicaux qui travaillent à la cuisine et à la buanderie, en précisant leurs fonctions dans le triage. Il faut constituer pour l'aire de triage des équipes infirmières chargées des tâches suivantes :

- a) administration de pénicilline et d'anatoxine tétanique à tous les blessés ;

- b) prises de sang pour la détermination du groupe sanguin et les tests de compatibilité, le cas échéant ;
- c) mise en place de perfusions, administration d'analgésiques et autres médicaments prescrits ;
- d) pose d'une sonde urinaire, si nécessaire ;
- e) regroupement en différentes zones des blessés en fonction de leur catégorie pour un traitement immédiat, plus tardif ou minimal ;
- f) organisation de l'acheminement des blessés vers la salle d'opération ou le service de radiologie, selon les instructions.
Il faut limiter le recours à la radiologie, rarement indispensable dans ces situations.

Les chirurgiens et le personnel de salle d'opération auront préparé la salle d'opération et sont prêts à accueillir les blessés.

Matériel

Il faut avoir au moins 100 dossiers médicaux *dotés chacun d'un numéro particulier* prêts et à disposition, en cas d'afflux massif de blessés. Chaque dossier doit comprendre une fiche d'admission, une fiche de bilan liquidien, ainsi que des formulaires de demande d'exams de laboratoire et de radiologie. Un schéma du corps sur lequel peuvent être visualisées les lésions facilite l'enregistrement des données.

Les boîtes de matériel d'urgence doivent être stockées dans un endroit propre et d'accès facile. Elles contiendront :

- des aiguilles intraveineuses
- du matériel de perfusion
- des pansements, des bandages et des ciseaux
- des cathéters
- des sondes naso-gastriques
- les médicaments qui peuvent être nécessaires.

Ceux-ci, notamment antibiotiques et analgésiques ainsi que vaccin et sérum antitétaniques, devront sans doute être stockés à part. Les systèmes pour suspendre les perfusions doivent être préparés à l'avance, et civières et couvertures doivent être stockés dans l'aire de triage.

Il faut disposer d'un stock raisonnable de matériel pour la prise en charge de cas supplémentaires à l'hôpital. Il doit y avoir suffisamment de plots pour surélever les pieds des lits, des systèmes pour suspendre les perfusions, ainsi que de pansements, de plâtres, d'attelles et d'appareils d'extension.

COMMENT PROCÉDER AU TRIAGE

Il faut identifier chaque blessé et lui attribuer un dossier médical. Un bon dossier est capital, et il faut s'efforcer de consigner les aspects importants des lésions et du traitement et inscrire la catégorie dans laquelle le blessé a été classé.

Chaque blessé doit être examiné des pieds à la tête, dos compris.

Le responsable du triage ne doit pas *soigner* les blessés. C'est l'équipe infirmière qui assure les premiers soins, et le patient doit être évacué de l'aire de triage le plus vite possible pour laisser la place aux nouveaux arrivés.

Une fois que tous les blessés ont été examinés et classés dans une catégorie, on peut faire un examen plus poussé, à la suite duquel ils changeront peut-être de catégorie.

Il est important que le personnel chargé du triage identifie et marque les morts, pour éviter toute perte de temps et d'énergie.

Peut-être les patients nécessitant un minimum de soins devront-ils être transférés ailleurs, éventuellement en dehors de l'hôpital chirurgical. Dans ce cas, il faut veiller à identifier ceux qui ont besoin d'un traitement de suivi ou l'administration de médicaments, et pouvoir les retrouver. On peut en effet perdre facilement la trace d'un patient.

Le triage est un processus continu et une réévaluation régulière s'impose.

Il faut interdire l'accès à toute personne étrangère à l'aire de triage et poster un garde à l'entrée pour empêcher d'autres patients et des curieux de se mêler aux nouveaux blessés. En particulier, il faut contrôler strictement les nombreux proches des blessés et prévoir un endroit où ils puissent attendre à proximité du périmètre de l'hôpital.

Il faut songer dès le début à remplacer le personnel après une urgence majeure, et instituer un plan précis de roulement des équipes.

Après chaque séance de triage, il faut organiser une réunion avec le personnel concerné pour savoir si tout s'est bien passé ou s'il y a eu des problèmes et pour améliorer les procédures en prévision d'une séance de triage prochaine.

4. EXAMEN CLINIQUE ET RÉANIMATION À L'HÔPITAL

Les blessés qui arrivent à l'hôpital sans avoir été soignés doivent recevoir les premiers secours comme indiqué dans le chapitre 2. Si cela a déjà été fait, une réanimation plus qualifiée peut être pratiquée à l'hôpital, qui dispose généralement de plus grandes compétences et d'équipement de meilleure qualité. Là aussi, le traitement doit viser dans un premier temps à éviter que le blessé ne meure par asphyxie ou choc.

La priorité n° 1 du traitement doit toujours être donnée aux voies aériennes et à la respiration.

VOIES AÉRIENNES

Les voies aériennes doivent être débarrassées de tous débris et corps étrangers (à la main dans la bouche et l'oropharynx et par aspiration si nécessaire). Si le patient est inconscient ou s'il présente une fracture du massif facial ou des lacérations majeures de la face, il faut insérer un tube oro-pharyngé et pratiquer une extension de la nuque pour laisser passer l'air. Si ces mesures ne suffisent pas, il faut intuber et commencer une respiration artificielle avec un insufflateur d'Ambu. En général, un patient en coma profond peut être facilement intubé, mais il arrive qu'il soit agité, irritable, peu coopératif et hypoxique, auquel cas on pratiquera l'intubation sous sédation. L'administration intraveineuse de diazépam (5-10 mg) devrait permettre une intubation sans problème ne compromettant pas l'oxygénation du patient.

La trachéotomie devrait constituer une procédure sélective. *La seule indication spécifique d'une trachéotomie d'urgence est l'atteinte directe du larynx par un projectile.*

En cas d'urgence, la cricothyroïdotomie est le traitement préconisé.

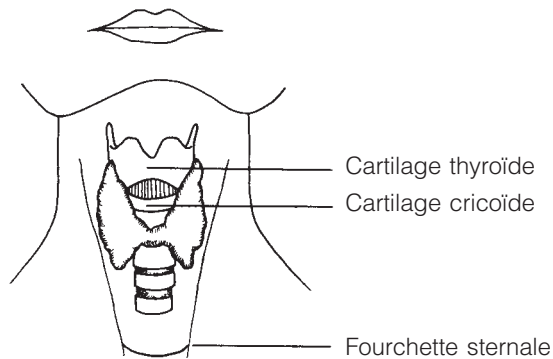
La *cricothyroïdotomie* (figure 1) est un procédé rapide et sûr qui n'entraîne quasiment pas de perte de sang. On pratique une incision verticale de la peau s'étendant jusqu'à la membrane cricothyroïdienne. Le manche du bistouri est alors introduit et tourné horizontalement pour maintenir la membrane ouverte jusqu'à l'introduction d'un petit tube de trachéotomie.

La *cricothyroïdotomie par aiguille* est préférable en cas d'urgence chez les enfants de moins de 12 ans. On utilise une canule à intra-veineuse de grand calibre (14) que l'on introduit dans la trachée en dessous du point d'obstruction. Cette technique est efficace pendant 45 minutes environ. Ensuite, une solution définitive est indispensable.

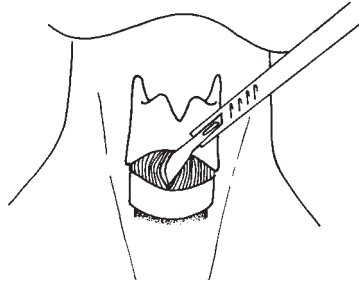
La cricothyroïdotomie est préférable à la trachéotomie, qui peut être difficile à pratiquer en cas d'urgence et peut entraîner une hémorragie importante.

FIGURE 1

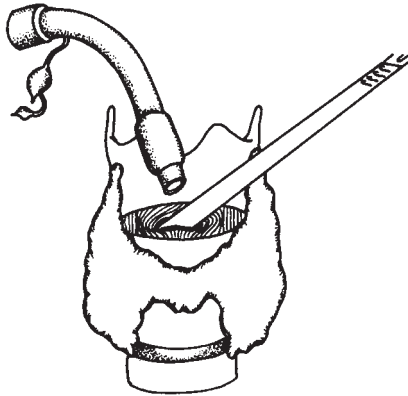
Cricothyroïdotomie



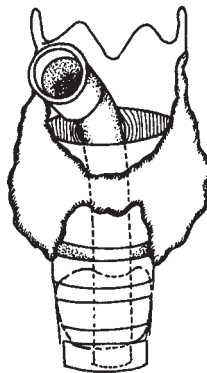
a) *Repères chirurgicaux.* La tête du patient est placée en hyper-extension à l'aide d'un coussin sous les épaules. On commence par repérer les cartilages thyroïde et cricoïde ; la membrane cricothyroïdienne est située entre les deux.



b) *Incision verticale sur la membrane cricothyroïdienne. On écarte les bords de la plaie à l'aide du pouce et de l'index.*



c) *L'ouverture dans la membrane est agrandie par l'introduction du manche du bistouri que l'on tourne de 90°.*



d) *Un tube de trachéotomie est inséré et fixé. La procédure ne devrait pas prendre plus de 30 secondes.*

RESPIRATION

Il faut rechercher la cause d'une détresse respiratoire et la traiter. L'examen clinique peut faire apparaître une plaie thoracique avec traumatopnée, un pneumothorax, un pneumothorax sous tension, un hémithorax ou un volet costal.

Une *plaie avec traumatopnée* peut être traitée par application d'un pansement imperméable à l'air, de préférence tulle gras ou feuille de plastique recouverte d'un gros pansement solidement fixé par du ruban adhésif. Un drain thoracique peut être nécessaire si un pneumothorax sous tension apparaît. Le patient doit alors être *couché sur le côté atteint*, de manière à permettre une ventilation optimale du poumon intact.

Un drain thoracique ou une aiguille de gros calibre (voir le chapitre 11) doit être inséré dans le 2^e espace intercostal sur la ligne médio-claviculaire en cas de *pneumothorax, sous tension ou non*. On y fixera une valve de Heimlich, qui pourra être remplacée ultérieurement par un système de Bülow.

Un *hémithorax* doit être drainé à l'aide d'un drain thoracique de gros calibre. Cette intervention peut sauver la vie et il faut l'entreprendre si elle se justifie cliniquement, sans attendre la confirmation radiologique d'un hémithorax important.

Il faut traiter un *volet costal* en appliquant un bandage et en plaçant le patient comme indiqué dans le chapitre 2.

Dans le rare cas d'*hémopéricarde* constrictif dû à une lésion pénétrante du cœur, il faut pratiquer immédiatement une péricardiocentèse, en la répétant si nécessaire, jusqu'à ce qu'une thoracotomie d'urgence soit possible (voir le chapitre 11).

ÉTAT DE CHOC

Chez les patients atteints par un projectile, l'état de choc est généralement dû à une hémorragie grave; dans ces cas, il faut constater que le choc neurogénique est peu important.

On peut la plupart du temps arrêter une hémorragie grave en tamponnant la plaie, pour autant que la source soit accessible. N'importe quel matériel peut être utilisé en cas d'urgence, mais il faut être prudent : il faut commencer par insérer de petites quantités de matériel dans la plaie, puis appliquer un pansement plus volumineux et enfin un bandage élastique serré pour permettre un effet hémostatique.

Une pression digitale ou l'utilisation d'une pince hémostatique est parfois nécessaire. Une fois la plaie pansée et l'hémorragie arrêtée, il faut laisser le tamponnement jusqu'à ce que le patient ait été réanimé et se trouve en salle d'opération, où il y a éventuellement du sang pour une transfusion. L'équipe chirurgicale doit être prête à intervenir rapidement sur les gros vaisseaux pour pratiquer l'hémostase.

Il faut être prudent avant d'enlever le tamponnement d'une plaie due à un projectile, car cela peut déclencher un flot hémorragique difficile à maîtriser.

Une hémorragie interne grave nécessite une opération d'urgence dans le cadre de la réanimation. Ces cas sont prioritaires.

REMPACEMENT DES LIQUIDES

L'état de choc associé à un traumatisme est le plus souvent hypovolémique. *Le type de liquide utilisé est moins important que la rapidité d'administration du liquide au patient.*

Un litre de perfusion *immédiatement* vaut plusieurs litres au bout de quelques heures.

Il est bon de préparer à l'avance ces perfusions, avec les tubulures et les aiguilles, pour pouvoir agir tout de suite. En cas de blessure grave avec perte de sang massive, il faut poser plusieurs intraveineuses larges et laisser les perfusions couler rapidement pour éviter les séquelles d'une exsanguination. Des perfusions d'électrolytes comme la solution de Hartmann ou le lactate de Ringer sont excellentes en réanimation traumatologique.

On peut commencer un remplacement liquidien avec 2 000 ml de solution de Hartmann en 15-30 minutes et une solution de substitut plasmatique, soit 500 ml de Dextran 70 (p.m. 7 000), soit un litre d'Haemacel, soit une solution à la gélatine. *Il faut une sonde urinaire pour surveiller la réponse cliniquement par la diurèse.*

Il ne faut pas administrer plus de deux litres d'Haemacel ou un litre de Dextran 70 par 24 heures.

Bien qu'il soit capital de remplacer les volumes en cas de choc hypovolémique, l'oxygène et de petites doses d'analgésique par voie intraveineuse sont tout aussi importants.

SANG

Il faut prélever du sang immédiatement pour établir le groupe sanguin et pratiquer les tests de compatibilité.

Un patient a rarement besoin d'une transfusion durant les dix premières minutes de réanimation mais, chez un sujet moribond qui a perdu tout son sang, on peut administrer des paquets de transfusion de groupe 0 avec la solution de Hartmann sans tenir compte d'une éventuelle réaction transfusionnelle, étant donné le risque de décès. Du sang compatible devrait être disponible au bout de dix minutes et du sang testé au bout de 30 à 40 minutes.

Lorsque des transfusions sanguines sont utilisées en traumatologie, il faut utiliser un microfiltre. Le filtre normal retient les particules de plus de 17 μ m, alors que le microfiltre empêche le passage des particules de plus de 10 μ m. Bien que ces filtres ne freinent pas sensiblement la vitesse de transfusion, il ne faut pas les utiliser lorsqu'on transfuse du sang frais et des plaquettes. Peut-être faudra-t-il de grandes quantités de sang et de solution de Hartmann. Dans l'idéal, après 4 flacons de sang, il faudrait un flacon de plasma, une ampoule de bicarbonate de sodium (44,3 mEq) et une ampoule de chlorure de calcium (10 g).

En fonction de la capacité de l'hôpital chirurgical, il faut fixer un maximum d'unités de sang par intervention. Cela se situera sans doute autour de 4 unités — chiffre qui ne doit être dépassé que si un traitement par composants ou du sang frais est disponible.

Lors d'une transfusion sanguine :

- utiliser des sacs à compression, qui permettent une transfusion rapide ;
- s'il n'y a pas de filtre disponible, changer la tubulure de perfusion après deux ou trois flacons de sang ;
- si l'on dispose de suffisamment de temps, chauffer le sang au bain-marie ou par contact corporel avec le personnel médical pour l'amener à la température du corps ;
- diluer le flacon de culot érythrocytaire avec une solution physiologique isotonique pour faciliter la transfusion ;

- donner du chlorure de calcium par voie intraveineuse distincte : une ampoule (10 g) tous les quatre flacons ;
- donner une ampoule de bicarbonate de sodium (44,3 m Eq.) tous les quatre flacons.

BUT DE LA RÉANIMATION

La réanimation a pour but :

- de rétablir le volume de sang circulant et le liquide intracellulaire ;
- de rétablir un flux sanguin et une perfusion tissulaire normaux ;
- d'obtenir une diurèse de 30-50 ml/h sans surcharger les poumons ni accroître l'insuffisance pulmonaire post-traumatique.

Une réaction rapide à la réanimation permet de pratiquer l'intervention chirurgicale au moment optimal, en fonction de la priorité du traitement. L'échec des mesures de réanimation est généralement dû à une hémorragie interne : une opération urgente pour maîtriser la source de l'hémorragie fait partie de la réanimation. *Une fois l'hémorragie maîtrisée, le remplacement liquidien et sanguin devrait améliorer l'état du patient.*

Une bonne prise en charge des lésions pénétrantes graves provoquées par un projectile suppose :

- le dégagement rapide des voies aériennes ;
- l'insertion de drains thoraciques ;
- la maîtrise de l'hémorragie par tamponnement ou opération ;
- le rétablissement de la circulation sanguine à l'aide d'une perfusion rapide de solution de Hartmann et d'une transfusion sanguine.

5. CLASSIFICATION DES PLAIES PERFORANTES

Les chirurgiens qui soignent des blessés de guerre ont souvent énormément de mal à déterminer, à partir de l'examen des plaies, quel type d'arme les a provoquées. C'est pourquoi la classification Croix-Rouge se fonde sur les caractéristiques de la plaie elle-même et non pas sur l'arme utilisée ou sur la vitesse présumée du projectile.

Six valeurs numériques sont attribuées en fonction de la taille de l'orifice d'entrée et de sortie et de la présence ou de l'absence d'une cavité, d'une fracture, d'une atteinte d'une structure vitale et d'un corps étranger métallique. La notation de la plaie est un instrument clinique utile pour faire connaître au personnel et aux confrères la gravité de la plaie sans avoir à enlever les pansements.

Ces notations peuvent servir à évaluer la qualité des soins, lorsqu'on les associe aux données sur la durée de l'hospitalisation, le nombre d'interventions pratiquées par patient ou le nombre de flacons de sang utilisés.

Paramètres

E = entrée en centimètres

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

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

C 0 = non

C 1 = oui

F = fracture **F 0 = Pas de fracture**

F 1 = Fracture simple, trou ou comminution mineure

F 2 = Comminution cliniquement significative

V = structure vitale **V 0** = Pas de structure vitale atteinte.

V N = (neurologique) Pénétration de la dure-mère du cerveau ou de la moelle épinière. (Cela signifie des lésions pénétrantes de la tête et des cas de paraplégie due à un projectile.)

V T = (thorax ou trachée) Pénétration de la plèvre ou de la trachée au niveau du cou.

V A = (abdomen) Pénétration du péritoine.

V H = (hémorragique) Lésion d'un vaisseau périphérique principal; artère brachiale au niveau du bras, poplitée pour la jambe.

M = corps étranger métallique

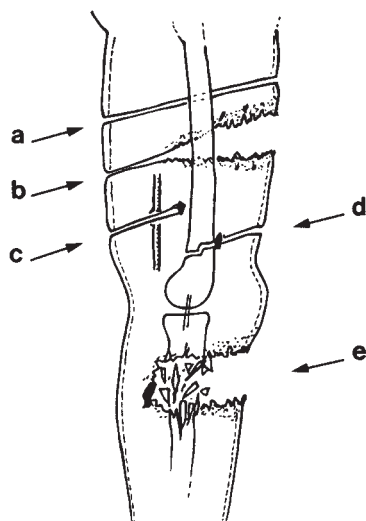
Y a-t-il des balles ou des fragments visibles à la radiographie ?

M 0 = non

M 1 = oui, un corps étranger métallique

M 2 = oui, plusieurs corps étrangers métalliques

FIGURE 1



Exemples de blessures : a) trajet simple, b) trajet produit par un effet de « cavité temporaire », c) trajet simple atteignant une structure vitale (artère), d) transfert de basse énergie provoquant une fracture simple, e) blessure par projectile de forte puissance provoquant une fracture comminutive.

Exemples de valeurs associées aux blessures de la figure 1.

	E	X	C	F	V	M
Blessure a)	1	1	0	0	0	0
Blessure b)	1	4	1	0	0	0
Blessure c)	1	0	0	0	H	1
Blessure d)	1	0	0	1	0	1
Blessure e)	6	0	1	2	0	1

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DE BLESSURES CORRESPONDANT À DIFFÉRENTES ARMES

Le pouvoir lésionnel d'un projectile dépend de la perte d'énergie cinétique qu'il subit en pénétrant les tissus. L'énergie est obtenue par la formule $E = mv^2$, où m est la masse et v la vitesse du projectile. C'est ce qui détermine l'ampleur des atteintes tissulaires.

Balles

On a une lésion typique par balle avec la blessure b) de la figure 1, qui comporte un petit orifice d'entrée et un grand orifice de sortie. Les différents schémas qui apparaissent dans la figure 1 dépendent du transfert d'énergie au moment de la blessure. Une fragmentation de la balle provoque une blessure grave, comme dans la blessure e).

Fragments

Les lésions produites par fragmentation peuvent être provoquées par un engin explosif tel que bombe, mortier, obus, roquette ou grenade. C'est la distance entre le sujet blessé et l'explosion qui détermine l'issue.

L'onde de choc d'une explosion peut provoquer une rupture du tympan ou d'organes creux comme l'estomac ou l'intestin, ainsi qu'une hémorragie pulmonaire, sans qu'il y ait de plaie pénétrante.

Mines

Les mines sont des engins explosifs conçus pour provoquer une amputation traumatique du pied ou de la jambe, souvent associée à plusieurs lésions graves. Les blessures sont gravement contaminées par de la boue, de l'herbe, des fragments de chaussure et de vêtements qui ont pénétré profondément au moment de l'explosion. Le traitement de ces blessures grève lourdement les ressources hospitalières, car les opérations sont longues et il faut pour chaque patient de nombreuses interventions, des transfusions sanguines, des pansements, une longue hospitalisation et une rééducation difficile, qui comporte généralement l'appareillage d'un membre artificiel.

La classification des plaies perforantes est un bon outil pour décrire et documenter les caractéristiques d'une blessure provoquée par une arme.

6. PARAGE DES PLAIES

Toute plaie implique une lésion des tissus mous et, la plupart, une atteinte d'autres structures. *Les blessures de guerre sont souvent multiples*. Une plaie de la cuisse ou de la région fessière ou périnéale peut pénétrer dans la cavité abdominale. De même, une plaie thoracique peut pénétrer dans l'abdomen.

Il faut examiner soigneusement le patient de la tête aux pieds, en faisant particulièrement attention au dos et aux fesses.

Tous les vêtements devraient être enlevés dans la mesure du possible, compte tenu des coutumes et préceptes religieux locaux. Un examen clinique approfondi indiquera l'état de la vascularisation des membres, tout comme la présence ou l'absence de lésion nerveuse.

Le traitement d'une lésion des tissus mous comporte deux étapes :

- le parage de la plaie
- la fermeture primaire différée.

TECHNIQUE DE PARAGE DES PLAIES

Il s'agit d'éliminer complètement les tissus lésés ou morts contaminés par des bactéries et des débris. Il reste alors des tissus sains, bien vascularisés et capables de résister à une infection résiduelle pour autant que la plaie reste ouverte.

On enlève soigneusement tous les vêtements, pansements et attelles et un pansement stérile est appliqué sur la plaie. On nettoie largement au savon la zone environnante et tout le pourtour du membre ou du corps, qui est ensuite rasé, séché et désinfecté. *En cas*

de blessures multiples, il faut commencer par traiter les blessures de la partie postérieure du corps et des extrémités.

La peau et les tissus sous-cutanés

La peau, très résistante aux traumatismes et remarquablement solide, doit être traitée de façon conservatrice. Seules les parties cutanées très lésées doivent être parées. En principe, il n'est pas nécessaire d'exciser plus de 1 mm de peau. Pour atteindre la plaie au plus profond, la peau sera largement *incisée*. Sur les membres, l'incision se fera longitudinalement, sauf sur des os sous-cutanés, et déviara comme d'habitude aux plis de flexion. La graisse sous-cutanée est peu vascularisée et risque d'être très contaminée. Elle sera largement excisée, tout comme l'aponévrose lacérée entourant la plaie.

Faire une incision trop courte est l'erreur la plus fréquente.

Aponévrotomie

Le fascia profond doit être débridé longitudinalement tout autant que l'incision cutanée, ce qui permet une rétraction large et un abord facile du fond de la plaie. Il peut être nécessaire d'ajouter de petites coupes transverses dans l'aponévrose afin d'améliorer l'accès. Plus profondément, le doigt ganté du chirurgien est l'instrument le plus efficace et le moins traumatisant pour apprécier le degré et l'étendue des dégâts.

En cas de syndrome des loges, il faut procéder à une décompression par fasciotomie pour éviter une ischémie musculaire.

La technique utilisée pour la fasciotomie est exposée dans le chapitre 10.

On laisse ouvert l'aponévrose profonde, qui a été largement débridée pour que les tissus œdémateux et congestionnés en phase postopératoire puissent enfler sans tension, de manière à ne pas gêner la circulation sanguine.

Hématome

La présence d'un gros hématome indique généralement qu'un vaisseau sanguin important a été lésé. Lorsqu'on enlève les caillots, il peut y avoir brusquement un flot hémorragique. Il est prudent de se préparer à clamper les vaisseaux en amont et en aval avant d'éliminer l'hématome.

Muscle

Tout muscle dévitalisé doit être excisé.

Le muscle dévitalisé et mort est un milieu idéal pour le développement d'une infection à Clostridium, qui conduit à la gangrène gazeuse. Le trajet du projectile que l'on distingue est souvent entouré de tissus morts, qu'il faut absolument exciser.

Tout muscle qui n'est pas sain et rouge, qui ne se contracte pas à la pression et qui ne saigne pas à la coupure doit être excisé jusqu'à ce que l'on trouve un territoire musculaire sain, contractile et bien vascularisé.

La technique est simple : il suffit de saisir à l'aide de pincettes les lambeaux musculaires et, s'ils ne se contractent pas, de les exciser aux ciseaux. Le volume de ces lambeaux ne devrait pas dépasser 2 cm² ; sinon, on risque d'éliminer par inadvertance des tissus sains ou des structures vitales.

La musculature ne se contracte pas si le patient a reçu un anesthésique paralysant.

Les saignements doivent être maîtrisés par pression avec des compresses et par sutures résorbables. Il vaut mieux éviter d'avoir recours à la cautérisation, qui laisse des plages de nécrose.

Il faut contrôler le saignement si une artère principale est atteinte. L'examen et le traitement doivent se faire selon les indications données ci-dessous et dans le chapitre 10. Tous les nerfs doivent être préservés ; s'ils sont atteints, il faut consigner l'emplacement et le degré de la lésion.

Corps étrangers

Après avoir écarté les berges de la plaie, on enlève les caillots, saletés, débris et fragments de projectile sur les côtés et au fond de la plaie. Des irrigations abondantes de solution physiologique pratiquées avec soin permettent d'éliminer les débris et caillots résiduels. On explore la plaie au doigt afin de repérer tout corps étranger ou une extension inattendue de la plaie.

- Il NE FAUT PAS créer de plans de clivage artificiels en tissu sain.
- Il NE FAUT PAS rechercher inutilement des fragments métalliques ; ils peuvent être laissés dans la plaie.
- Il est absolument indispensable d'enlever les fragments de vêtements, les saletés et les débris de végétation.

Tendons, nerfs, os et artères

Les tendons doivent être égalisés et seules les fibres détruites seront enlevées. Les petits fragments d'os libres doivent être enlevés mais tout fragment osseux encore attaché au périoste ou à la musculature doit être préservé.

- Il ne faut pas tenter de faire une suture tendineuse ou nerveuse primaire ni une synthèse osseuse primaire, qui risque d'échouer en raison de l'extrême contamination des plaies.
- Une artère principale d'un membre doit être tout de suite suturée directement ou par l'intermédiaire d'un greffon de veine saphène si l'on veut sauver le membre (voir le chapitre 10).

PLAIES PERFORANTES DES MEMBRES

Ces plaies doivent être traitées par parage à l'orifice d'entrée et de sortie. Les plaies perforantes simples où les tissus mous sont peu atteints ne nécessitent pas d'exploration chirurgicale importante. Celle-ci s'impose s'il y a destruction de tissus mous ou lésions des gros vaisseaux.

LIMITATION DE FERMETURE

Il faut toujours laisser les plaies largement ouvertes, sans suture de la peau ou des plans profonds.

Les seules exceptions sont les suivantes :

- *face, cou, cuir chevelu et organes génitaux*. On peut pratiquer une suture primaire de ces plaies après excision des bords ;
- *tissus mous de la paroi thoracique*. Ces plaies doivent être excisées mais la musculature saine doit être fermée au-dessus d'une plaie avec traumatopnée, de façon à étanchéifier la paroi. La peau n'est pas refermée ;
- *tête*. La dure-mère peut rarement être fermée directement mais, si la suture est possible, il faut la pratiquer ;
- *main*. Il faut laisser les plaies ouvertes en vue d'une fermeture primaire différée. Tous les tissus viables doivent être conservés car cela simplifie la reconstruction. Tendons et nerfs doivent être recouverts de tissus sains ;
- *articulations*. La synoviale doit être refermée ; si ce n'est pas possible, on referme alors la capsule seule. Le fait de ne pas fermer complètement une articulation ne semble pas avoir de conséquence grave ;
- *vaisseaux sanguins*. Les vaisseaux sanguins suturés de façon primaire ou par l'intermédiaire d'un greffon veineux doivent être recouverts si possible de musculature viable.

PANSEMENTS

Une fois la plaie convenablement parée, il faut la recouvrir d'un gros pansement absorbant fait de compresses sèches appliquées légèrement et maintenues par une bande de crêpe *lâche* ou un sparadrap qui ne doit pas faire le tour du corps ou de l'extrémité. Il s'agit en fait de drainer l'exsudation inflammatoire.

Il ne faut pas utiliser de tulle gras et la plaie ne doit en aucune façon être « bourrée », car cela forme un tampon qui empêche l'écoulement des liquides.

Le pansement ne doit être enlevé qu'en salle d'opération au moment de la fermeture primaire différée.

Les pansements des plaies en attente de fermeture primaire différée ne doivent pas être changés avant la fermeture.

On fait exception à cette règle s'il apparaît *des signes de contamination et d'infection persistantes*, notamment des signes de toxi-infection ou une plaie humide dégageant une odeur fétide. Il est alors indiqué de faire tout de suite une autre excision chirurgicale. On ne doit pas oublier que les plaies en attente de fermeture primaire différée dégagent au bout de 4 jours une odeur forte ; toutefois, une plaie infectée a une odeur fétide caractéristique et peut être à l'origine d'un écoulement purulent.

ANTIBIOTIQUES

Il faut donner de la pénicilline par voie intraveineuse (5 millions d'unités) toutes les 6 heures à partir du moment de l'admission. Si possible, on passera à l'administration par voie orale (500 mg) toutes les 6 heures pendant 5 jours (voir le chapitre 8).

IMMOBILISATION

Dans tous les cas où il y a lésion *importante* des tissus mous, même en l'absence de fracture, il faut immobiliser tout le membre. On peut pour cela utiliser des attelles plâtrées.

7. FERMETURE PRIMAIRE DIFFÉRÉE ET GREFFES DE PEAU

FERMETURE PRIMAIRE DIFFÉRÉE

La fermeture primaire différée est la fermeture d'une plaie pratiquée *dans les sept jours suivant le traumatisme*. Elle se fait par simple rapprochement des structures profondes et de la peau, sans tension.

Aucune plaie ne doit être fermée s'il y a contamination ou infection persistante.

S'il y a perte importante de substance et si l'on ne peut pas pratiquer un simple rapprochement des structures profondes et de la peau, il faut recourir à une greffe de peau ou à des lambeaux cutanés ou musculo-cutanés. Ces plaies ne peuvent être traitées par fermeture primaire différée.

Si une plaie présente une contamination résiduelle ou des tissus dévitalisés lors de l'examen préalable à la fermeture primaire différée, celle-ci doit être reportée et il faut pratiquer un nouveau parage chirurgical.

Il faut un bon parage chirurgical primaire pour procéder à une fermeture primaire différée sans complication.

Moment optimal

Le but de la fermeture primaire différée est de fermer une plaie durant la phase fibroblastique de guérison, c'est-à-dire entre le 3^e et le 6^e jour suivant le traumatisme. Certaines plaies peuvent être

fermées plus tôt que d'autres, par exemple les plaies de la face, du cou ou du scrotum (3^e jour) ; les plaies du thorax ou des extrémités supérieures peuvent être suturées plus tôt (4^e-5^e jour) que les plaies des extrémités inférieures (5^e-7^e jour).

Le moment de la fermeture de la plaie est important, car elle ne doit pas être fermée avant d'être propre. Toutefois, la fermeture primaire différée d'une plaie est rarement possible après le 8^e jour.

Espaces morts

Comme pour toutes les plaies, il faut éviter les espaces morts lorsqu'on pratique une fermeture primaire différée. Cela peut être techniquement difficile en raison des pertes de substance dues au traumatisme de parage chirurgical. On utilise du matériel résorbable dans les structures profondes, mais il faut éviter une tension trop forte afin de ne pas provoquer d'ischémie locale qui diminuerait la résistance tissulaire à l'infection.

Il faut éviter les drains autant que possible dans la fermeture primaire différée, car ils peuvent servir de porte d'entrée aux germes et entravent la résistance tissulaire à l'infection.

Les drains ne doivent être utilisés que s'il y a des espaces morts, avec suintement de la plaie. Dans ce cas, ils ne doivent être laissés que *quelques* heures — mais *pas plus de 24 heures* — et constituent alors un complément utile à la fermeture primaire différée. Si un drain est utilisé, il doit être placé de façon déclive et relié si possible à un système d'aspiration.

Il faut éviter autant que possible les drains dans la fermeture primaire différée. S'ils sont utilisés, ils doivent être enlevés dans les 24 heures.

Soins des plaies

Après la fermeture primaire différée, il faut recouvrir la plaie de plusieurs couches de compresses sèches qui peuvent être laissées jusqu'à ce que l'on enlève les fils.

GREFFES DE PEAU

Si la plaie ne peut être suturée par fermeture primaire différée en raison d'une perte de tissu cutané, on peut avoir recours à une

greffe de peau, parfois conjuguée à une fermeture primaire différée partielle.

Les greffes de peau libre peuvent être faites selon la technique de Wolfe (*peau totale* : épiderme et tout le derme) ou de Thiersch (*peau partielle* : épiderme et une partie du derme). Les greffes de peau fine varient en épaisseur selon la quantité de derme incluse dans la greffe. Plus la greffe est épaisse, moins elle va se rétracter et plus elle ressemblera par sa couleur et sa texture à une peau normale, mais les risques d'échec sont plus grands. En revanche, une greffe très fine prendra facilement mais se rétractera et se déformera davantage.

On peut utiliser une greffe de peau pour couvrir n'importe quelle plaie suffisamment vascularisée pour former un tissu de granulation. Cela ne veut pas dire que celui-ci doit être présent avant la greffe. Il faut gratter et égaliser le tissu de granulation excessif avant d'appliquer une greffe.

Certains tissus n'acceptent pas les greffes de peau, notamment les zones dévascularisées comme l'os sans périoste, les tendons sans gaine et le cartilage hyalin. Dans ces cas, il faut fermer avec un lambeau cutané ou musculo-cutané.

Choix de l'épaisseur de la greffe

Les *greffes de Thiersch dermo-épidermiques minces* sont utilisées lorsqu'on n'est pas sûr que le tissu receveur puisse tolérer la greffe ou lorsque l'apparition d'une rétraction ne revêt pas grande importance.

Les *greffes de Thiersch dermo-épidermiques épaisses* sont utilisées lorsque le tissu receveur est sain et bien vascularisé, de même que sur les surfaces de flexion où il faut éviter toute contracture.

Les *greffes de Wolfe dermiques (peau entière)* sont utilisées pour des lésions de la face, en vue d'obtenir un meilleur résultat cosmétique, et pour les surfaces de flexion dont le tissu receveur est sain.

Grefe de Thiersch

Les greffes de Thiersch (très fines ou plus épaisses) sont prélevées à des endroits qui offrent une grande surface de peau, généralement la partie antérieure, latérale et postérieure de la cuisse, ainsi que le bras et l'avant-bras (figure 1).

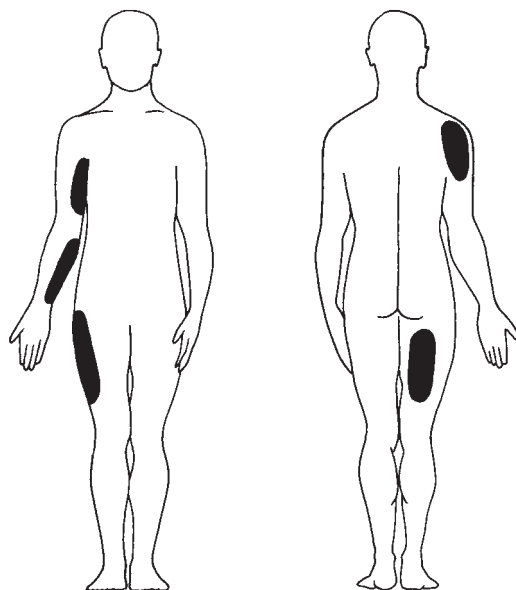
Le prélèvement se fait à l'aide d'un dermatome (figure 2). En l'absence de dermatome, on peut se servir d'un bistouri.

Lorsqu'on a besoin de petites greffes de peau, on peut utiliser un *petit dermatome*, comme le dermatome de Silva, qui comporte une lame de rasoir. Pour de plus grandes surfaces, on préférera le dermatome de Humby ou de Watson. Le principe de l'utilisation de ces dermatomes est toujours le même : les lames, jetables, sont fixées sur le dermatome. On contrôle l'épaisseur de la greffe par une vis de calibrage que l'on peut bloquer. Il est important de vérifier l'écart entre la lame et le dermatome en tenant le dermatome devant la lumière. Cet écart doit être contrôlé sur toute la longueur de l'instrument.

Il faut contrôler *de visu* l'écart entre la lame et le dermatome avant de s'en servir.

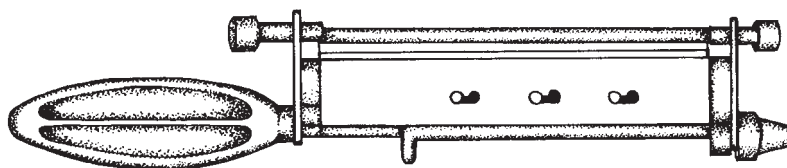
On frotte le site donneur avec du tulle gras. En cas de pilosité, il faut raser la surface. La lame du dermatome et un côté d'une planchette doivent être graissés.

FIGURE 1



Sites donneurs de greffe de Thiersch.

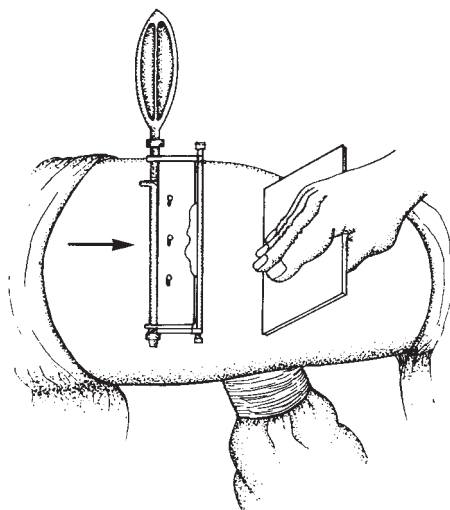
FIGURE 2



Un dermatome : il existe différents modèles avec lames jetables. On contrôle l'épaisseur de la greffe à l'aide de la vis située sur la partie droite de l'instrument. La vis située sur la partie gauche permet de bloquer le dispositif.

Une autre planchette non graissée est appliquée par un assistant avec une certaine pression à une extrémité du site donneur, afin de tendre la peau. L'assistant peut exercer avec l'autre main une pression sous le site donneur pour l'aplatir le plus possible (figure 3).

FIGURE 3

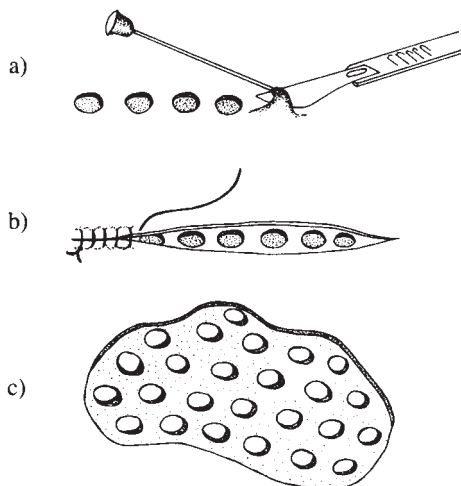


Prélèvement d'un greffon sur la partie médiane de la cuisse. Notez la main de l'assistant qui aplatit le site donneur par une pression sous la cuisse.

La planchette graissée est placée 4 à 5 cm en avant de la planchette non graissée et une contre-traction est exercée afin d'accroître la tension de la peau. Le dermatome est appliqué sur la peau à un angle de 30° et on lui imprime un mouvement latéral de va-et-vient d'environ 2 cm. *Il faut un effort minimal pour faire avancer le dermatome, qui suit la planchette graissée.* Un mouvement continu est indispensable. Une fois qu'on a soulevé la quantité de peau désirée, un mouvement de supination du poignet permet au dermatome de couper la peau. Le greffon est alors placé sur une compresse imbibée de solution physiologique (côté épiderme sur la compresse) et mis de côté jusqu'à ce qu'il soit appliqué au site receveur.

Technique de Reverdin (figure 4). Cette technique est utilisée pour couvrir de grandes surfaces nues, là où le site receveur n'est pas favorable, par exemple des muscles en différents plans. On ne s'attend pas à une prise totale des greffons. Ceux-ci vont confluer pour couvrir la partie manquante. Le résultat cosmétique n'est pas très bon.

FIGURE 4



Technique de Reverdin

- a) On prélève les greffons en soulevant la peau à l'aide d'une aiguille et en découpant des disques d'1 cm de diamètre à l'aide d'un bistouri.
- b) Si les greffons sont prélevés sur une ligne, l'excès peut être excisé et la plaie fermée par suture primaire.
- c) Les greffons sont placés sur le site receveur à quelques millimètres de distance les uns des autres.

Les greffons sont prélevés sur le site donneur au moyen d'une lame de bistouri ; leur taille peut aller jusqu'à 2 cm². Pour faciliter le prélèvement, on peut injecter une solution physiologique par voie intra-dermique, ce qui évite une prise de greffe trop profonde. Les greffons sont conservés comme indiqué auparavant jusqu'à ce qu'ils soient appliqués sur le site récepteur.

Application de la greffe

Une fois prélevé le greffon de peau fine de la taille voulue, on peut : a) l'appliquer immédiatement si le site receveur est propre et l'hémostase assurée, ou b) l'appliquer au bout de 24-48 heures s'il persiste un suintement capillaire ou s'il apparaît que la qualité du site receveur peut être améliorée.

Le greffon est posé sur le site receveur et taillé légèrement plus grand que ce dernier, car il faut prévoir une certaine rétraction. Les greffes ont tendance à se rétracter, surtout lorsqu'elles sont fines, et *il faut faire attention à ce que toute leur surface soit en contact avec le site receveur*. Il arrive souvent qu'une greffe soit appliquée sur une plaie plus profonde que l'épaisseur du greffon, auquel cas les bords de la greffe à la base de la plaie doivent être soigneusement fixés au site de façon à couvrir toute la hauteur du défaut.

On suture généralement les *greffes appliquées immédiatement* après le prélèvement. Il peut être utile de laisser quelques longs fils d'ancrage autour de la circonférence, de façon à pouvoir les nouer par dessus le pansement pour maintenir le greffon en place. Un surjet fin de fil résorbable (5-6/0) peut être placé autour de la greffe pour assurer un bon contact des bords. La peau excédentaire peut être coupée immédiatement après la suture ou 10 à 15 jours plus tard.

L'application différée de greffe au bout de 24 à 48 heures est une méthode satisfaisante, souvent préférée à l'application immédiate, surtout si le site receveur est encore humide.

Si nécessaire, on peut stocker des greffons de peau pendant trois semaines sans que cela nuise à leur qualité. Dans ce cas, les greffes ne sont pas suturées mais posées stérilement dans l'unité de soins, d'où un plus grand confort pour le patient.

L'application différée de greffe de peau mince est souvent la méthode préférée.

Prise de la greffe

Trois facteurs conditionnent le succès des greffes de Thiersch :

- a) *l'absence de bactéries pathogènes* sur un site receveur vascularisé. Une flore bactérienne normale n'interfère pas forcément avec la survie d'une greffe, mais une petite concentration de germes pathogènes conduit généralement à l'échec. Les germes les plus souvent responsables sont les staphylocoques coagulase positive et les pseudomonas. Les streptocoques bêta-hémolytiques, même s'ils sont peu nombreux, provoquent la lyse du greffon.

Les greffons doivent être prélevés stérilement et posés sur un site receveur propre et bien vascularisé.

- b) *la vascularisation du greffon lui-même*. Les greffes de peau mince sont davantage vascularisées que les greffes plus épaisses et elles ont donc de meilleures chances de réussir.
- c) *un contact étroit entre le greffon et le site receveur*. Si le greffon est sous tension, si du sang, du sérum ou du pus s'accumule entre les surfaces ou si le greffon bouge, un contact satisfaisant ne peut être maintenu.

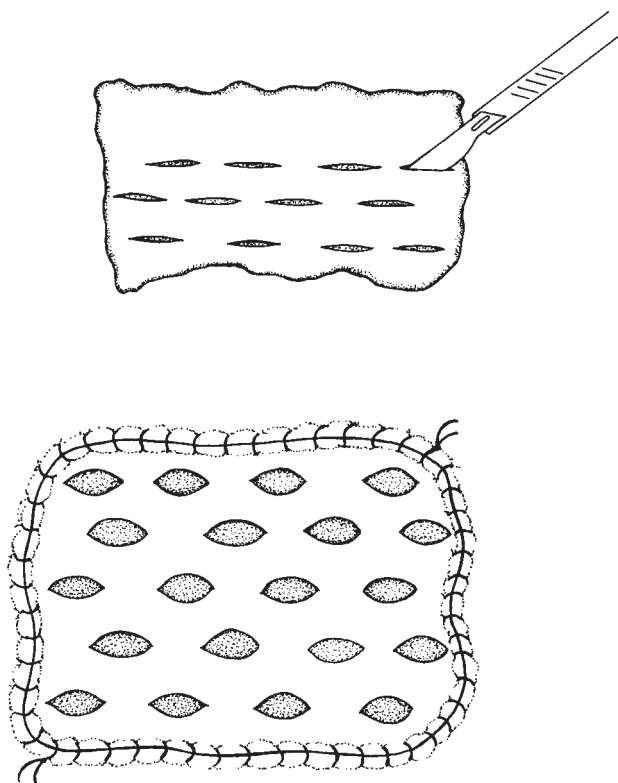
Il faut appliquer une pression adéquate sur la greffe lorsqu'elle est suturée ou posée sur le site receveur, pour qu'il y ait un contact maximal entre les deux surfaces. Attention toutefois à ne pas exercer une pression trop forte qui «étranglerait» la greffe et empêcherait la vascularisation. Il ne doit pas y avoir d'accumulation de liquide sous la greffe et c'est pourquoi il faut effectuer une hémostase méticuleuse avant de la suturer. En cas de doute, il faut reporter l'application de la greffe. Si l'on s'attend à des sérosités, on peut «mesher» la greffe et, par cette fenestration, permettre un drainage. Une collection séreuse et, parfois, un hématome sous la greffe peuvent être évacués les premiers jours, ce qui donne à la greffe des chances de survie.

« Meshage »

Lorsqu'on n'a pas assez de peau pour couvrir une plaie vive, par exemple en cas de brûlures importantes, le « meshage » de la greffe en filet est une technique utile (voir figure 5). Elle permet par la même occasion de drainer les exsudats ou un hématome sous la

greffe. On place la greffe sur une surface lisse (de préférence une planche de bois), épiderme contre le bois, et l'on pratique de nombreuses incisions dans la greffe avec une lame de scalpel n° 15. Les «fenêtres» ainsi formées peuvent s'élargir selon la tension donnée à la greffe. *L'agrandissement optimal ainsi obtenu est de 3 :1*, c'est-à-dire que la greffe peut couvrir trois fois sa surface originale. Au bout de 10 à 15 jours, les interstices sont comblés et la cicatrisation est complète.

FIGURE 5



« Meshage » d'une greffe de peau.

Pansement des greffes

Une fois la greffe suturée ou posée sur le site receveur, il faut la recouvrir de tulle gras, puis de petits morceaux d'ouate ou de tulle imbibés de solution physiologique, qui doivent être enfoncés dans les concavités du site receveur, de manière à assurer un contact complet entre le site et la greffe. On peut alors fixer le pansement par des fils d'ancrage noués par-dessus ou en le couvrant d'une épaisse couche d'ouate maintenue en place par une bande de crêpe.

Il est impératif d'assurer une apposition complète entre le greffon et le site receveur.

Les greffes peuvent être laissées à l'air libre, sans pansement, protégées si nécessaire des draps de lit par un cadre. On peut ainsi les contrôler régulièrement et évacuer toute collection de sérum ou de sang — ce qui est particulièrement utile lorsque le site receveur n'est pas très favorable.

Stockage des greffes de Thiersch

Il est conseillé dans tous les cas de prélever davantage de peau que nécessaire. Le surplus tout comme les greffons destinés à une application différée peuvent être conservés jusqu'à trois semaines dans un réfrigérateur normal à 4°. Le greffon est posé sur une compresse humide, l'épiderme en contact avec la compresse. Le tout est mis dans un récipient stérile, avec ou sans solution physiologique. S'il n'y a pas de solution physiologique dans le récipient, la compresse doit rester humide. Le récipient doit être hermétiquement fermé et *marqué avec soin au nom du patient, avec la date du prélèvement.*

Soins après une greffe

Les soins aux patients ayant reçu une greffe doivent être dispensés par un personnel expérimenté. On peut sauver une greffe en évacuant à temps un sérome ou un hématome. *Mais on peut aussi perdre une bonne greffe en enlevant un pansement maladroitement ou sans faire attention.*

Les greffes exigent des soins infirmiers minutieux.

Pour examiner une greffe, il faut enlever le pansement avec soin à l'aide de deux pincettes : l'une tient la greffe et l'appuie contre le site receveur et l'autre décolle le pansement.

- Si une greffe a été appliquée sur un site de qualité douteuse, il faut l'examiner au bout de 72 heures.
- Si une greffe a été appliquée sur un site de bonne qualité, il faut l'examiner au bout de 5 à 10 jours (selon la décision du chirurgien).
- En cas d'hématome ou de sérome, il faut l'évacuer par pression ferme et contrôlée. On appliquera alors un autre pansement ferme de tulle gras. Ces greffes sont ensuite examinées chaque jour jusqu'à ce qu'elles adhèrent fermement à leur base.

Toute greffe morte ou flottant dans le pus doit être enlevée et la plaie nettoyée avec une solution physiologique. Si la plaie a plus de 1 cm² de surface et est propre, elle doit faire l'objet d'une nouvelle greffe.

Normalement, une greffe doit être au début recouverte de tulle gras et d'un pansement et être protégée pendant au moins dix jours.

Passé ce délai, les greffes devraient adhérer fermement et pouvoir être laissées à l'air libre. Il faut alors les examiner tous les jours.

Pansement du site donneur

Le site donneur d'une greffe de peau mince peut saigner passablement, ce qui, chez l'enfant, peut entraîner une perte de sang importante. Les sites donneurs peuvent être très douloureux, surtout lorsque les pansements commencent à adhérer. Les mesures ci-après permettent d'atténuer ces problèmes :

- a) On applique immédiatement un pansement, maintenu en place si nécessaire par un bandage élastique avant de procéder à la pose de la greffe.
- b) On enlève ensuite le pansement. Entre-temps, l'hémostase s'est formée. Si le saignement persiste, on utilisera du chlorure d'aluminium ou une cautérisation.
- c) On couvre le site donneur d'un pansement du type « Op-site », qui doit être deux fois plus grand que le site donneur, car il se forme parfois du liquide sous l'Op-site. Si du liquide

s'accumule, on peut l'évacuer par pression après avoir percé un trou avec une aiguille. Le trou peut être fermé avec un petit morceau d'Op-site. Si le pansement tombe, on le réappliquera. En général, les pansements restent en place pendant les dix jours voulus et peuvent ensuite être enlevés.

- d) En l'absence d'Op-site, on appliquera un pansement légèrement compressif fait de tulle gras, d'ouate et d'une bande de crêpe que l'on fixera au membre avec du sparadrap. Le pansement doit rester en place 10 à 15 jours.

Greffe de Wolfe

Les greffes de peau totale sont constituées de l'épiderme et de tout le derme. Elles sont surtout utilisées pour *la tête et le cou*, mais elles peuvent aussi être appliquées sur les extrémités lorsqu'on veut une couverture plus épaisse.

Elles ont pour *avantage* d'offrir une meilleure texture et une meilleure couleur. Elles permettent également le transfert de cheveux ou de poils, puisque les structures annexes du derme sont intactes. Elles se rétractent moins que les greffes de peau mince. Leur principal *inconvenient* est le taux d'échec plus élevé. Le site receveur doit être dans un état optimal pour recevoir une greffe de Wolfe. Il faut pratiquer une suture méticuleuse et il doit y avoir jonction entre le greffon et le bord du site receveur. En général, ces greffes sont de petite taille, car il faut une suture primaire du site donneur. Il arrive qu'on prélève une plus grande surface, mais le site donneur doit alors être lui-même recouvert d'une greffe de Thiersch.

Sites donneurs

On prélève habituellement les greffons au-dessus de la clavicule, devant et derrière l'oreille et, chez les personnes âgées, sur la joue dans le sens des plis de la peau. On pratique une suture primaire du site donneur après prélèvement du greffon (voir figure 6).

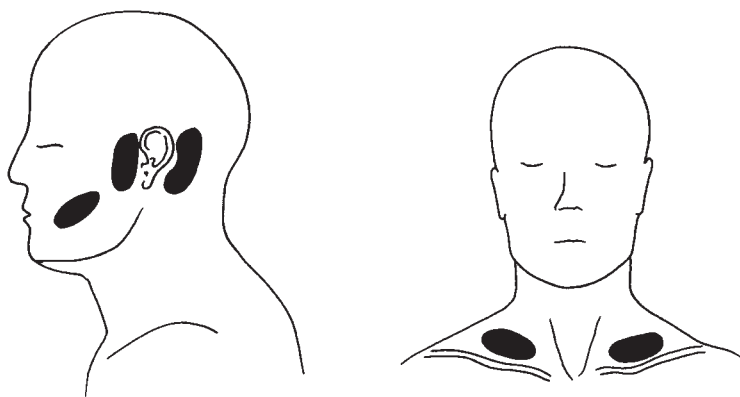
Technique

Le prélèvement d'un greffon peut se faire en anesthésie locale. Le site donneur est désinfecté et l'on crée un décalque correspondant à la perte de substance. On place le décalque sur le site donneur en traçant une ligne autour de sa circonférence. On injecte alors

l'anesthésique local mélangé à de l'adrénaline (1:300-400 000) et l'on attend cinq minutes avant d'inciser. Le greffon est alors découpé avec précision. Pour qu'il reste humide, on le pose sur une compresse imprégnée de solution physiologique — pas plus de 30 minutes à la température ambiante. S'il doit être conservé plus longtemps avant d'être appliqué, il faut le mettre au réfrigérateur.

Toute la graisse doit être éliminée du greffon avant application. Pour ce faire, le mieux est de poser le greffon humide, épiderme en bas, sur le bout du doigt et d'exciser soigneusement la graisse avec des ciseaux.

FIGURE 6



Sites donneurs de greffes de Wolfe.

La greffe doit être méticuleusement suturée. On place six à huit fils d'ancrage en nylon assez longs pour pouvoir être noués. Un surjet ou des points séparés assez fins (5/0) sont pratiqués autour de la circonférence. Une fois la greffe suturée, il faut faire un pansement avec du tulle gras et de l'ouate mouillée puis nouer les fils d'ancrage par-dessus. Le pansement doit être compressif sans pour autant «étrangler» la greffe.

Le pansement doit rester en place 7 à 10 jours avant d'être enlevé. À ce moment-là, le greffon peut avoir différentes couleurs, depuis le rose ou le rose pâle jusqu'au noir. Même un greffon noir à l'examen peut prendre. *Un jugement définitif ne peut être porté sur la survie de la greffe qu'au bout d'un mois.*

8. L'INFECTION CHEZ LES BLESSÉS DE GUERRE

GÉNÉRALITÉS

Toutes les blessures de guerre se caractérisent par une forte contamination bactérienne et s'infectent inévitablement si elles ne sont pas soignées rapidement et selon les règles. Idéalement, elles devraient être soignées par excision chirurgicale dans les 6 heures, laps de temps durant lequel la plaie est simplement contaminée; tout retard favorise une infection et retarde la guérison.

Les bactéries qui posent le plus de problèmes chez les blessés de guerre sont :

- a) les coques pyogènes Gram positifs, staphylocoques ou streptocoques ;
- b) les bacilles Gram négatifs, notamment Escherichia, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas et Bacteroides ;
- c) les bacilles Gram positifs; les Clostridia, anaérobies stricts, sont largement répandus et trouvent dans les matières fécales leur milieu de prédilection. Leur présence peut être démontrée dans 30 % des blessures de guerre et elles sont à l'origine de la gangrène gazeuse.

La gangrène gazeuse est la principale menace pour un blessé de guerre.

L'un des principes essentiels de la chirurgie de guerre, qui repose sur une longue expérience, est de parer au risque de gangrène gazeuse.

ANTIBIOTHÉRAPIE PROPHYLACTIQUE

La pénicilline est l'antibiotique de choix.

Les Clostridia sont sensibles à la pénicilline, à l'érythromycine et aux tétracyclines.

La posologie suivante s'applique aux adultes.

La bonne chirurgie est le meilleur antibiotique

I. Fractures ouvertes, amputations, plaies importantes des parties molles

Benzyl-pénicilline 5 MUI IV X 4 pendant 48 heures, suivie de pénicilline-V 2 comp. X 4 jusqu'à la fermeture primaire différée (5 jours au total).

Continuer pénicilline-V pendant 5 jours si la fermeture différée se fait avec une greffe cutanée. Si l'on procède à un réparation au lieu d'une fermeture différée : pas d'antibiotique à moins qu'il y ait des signes d'une sepsie systémique ou inflammation locale active (fièvre, douleur, oedème, chaleur, rougeur).

II. Plaies aux membres par mine antipersonnel quelque soit le retard, fractures ouvertes ou plaies importantes des parties molles avec retard de plus de 72 heures

Benzyl-pénicilline 5 MUI IV X 4 & métronidazole 500 mg IV X 3 pendant 48 heures, suivi de pénicilline-V 2 comp. X 4 & métronidazole 500 mg comp. X 3 jusqu'à la fermeture primaire différée.

III. Hémothorax

Ampicilline 1 gm IV X 4 pendant 48 heures, continuer avec amoxicilline comp. 500 mg X 4 jusqu'à deux jours après l'ablation du drain thoracique.

IV. Plaies crânio cérébrales pénétrantes

Benzyl-pénicilline 5 MUI IV X 4 & chloramphénicol 1 gm IV X 3 pendant 72 heures au moins. Continuer en IV ou per os selon l'état du patient pour un total de 10 jours.

V. Lésions abdominales

A: Organes pleins uniquement : foie, rate, rein (et vessie urinaire isolée)

Benzyl-pénicilline 5 MUI IV X 4 pendant 3 à 5 jours selon drainage.

B : Organes creux : estomac, intestin grêle

Ampicilline 1 gm IV X 4 & métronidazole 500 mg IV X 3 pendant 3 à 5 jours.

C : Colon, rectum, anus

Ampicilline 1 gm IV X 4 & gentamycine 80 mg IV X 3 & métronidazole 500 mg IV X 3 pendant 3 à 5 jours.

(Si ni la métronidazole ni la gentamycine ne sont disponibles en injectable, remplacer par du chloramphénicol.)

Même si les antibiotiques sont largement utilisés pour le traitement des blessures infectées, *ils ne sauraient remplacer l'excision large des tissus nécrotiques et l'application des principes généraux de chirurgie.*

TÉTANOS

Toute plaie pénétrante comporte un risque de tétanos, particulièrement si le patient a été atteint par un projectile. On peut conférer une protection quasi-totale contre cette maladie par une immunisation active comportant 3 injections d'anatoxine tétanique à des intervalles de 4 semaines et de 6 mois.

L'agent responsable, *Clostridium tetani*, est anaérobie strict et produit une toxine extrêmement puissante, la tétanosspasme, qui se propage le long des axes neuronaux ou par voie sanguine. Cette toxine affecte le système nerveux, plus précisément la plaque motrice par inhibition de l'acétylcholine. On note également un dysfonctionnement des neurones moteurs dans la moelle épinière et une inhibition de l'activité musculaire antagoniste provoquant des réflexes agonistes, qui conduit au tableau spastique caractéristique du tétanos. L'invasion du cerveau conduit à la rigidité de la nuque et au trismus caractéristiques qui sont les premiers signes de la maladie.

Prophylaxie

La meilleure protection contre le tétanos consiste à pratiquer le plus tôt possible une large excision précoce des tissus nécrotiques, en laissant ensuite la plaie ouverte.

Dans les pays en développement, les patients sont rarement vaccinés contre le tétanos, d'où un risque important en cas de blessure de guerre. Il faut administrer à tous les patients de la pénicilline, comme pour les lésions des tissus mous. S'il s'écoule plus de 24 heures avant le traitement chirurgical, il faut administrer à titre prophylactique de l'immunoglobuline antitétanique d'origine humaine (500 UI). Tous les blessés devraient recevoir une première injection d'anatoxine tétanique.

Prophylaxie antitétanique

Pour tous les patients, quel que soit leur état vaccinal :

- a) benzylpénicilline intraveineuse 5 millions d'unités toutes les 6 heures
- b) excision complète de la plaie

Patients vaccinés :

dose de rappel d'anatoxine tétanique 0,5 ml intramusculaire

Patients non vaccinés :

- a) immunoglobuline antitétanique d'origine humaine 500 UI intramusculaire (adultes) ou 250 UI (enfants de moins de 15 ans) si la blessure date de plus de 24 heures
- b) anatoxine tétanique 0,5 ml intramusculaire
- c) anatoxine tétanique 0,5 ml à répéter au bout de 4 semaines, puis de 6 mois.

Traitement du tétanos

Après excision de la plaie et administration de pénicilline, il faut si possible soigner le patient dans un environnement calme, sans stimulation. Un sérum antitétanique de préférence d'origine humaine (3000 — 6000 UI intramusculaire) sera administré le plus vite possible. Les spasmes doivent être maîtrisés par des doses régulières de diazépam (2-20 mg intraveineux toutes les heures).

Le tétanos clinique ne confère pas d'immunité normale. Aussi le patient doit-il être vacciné après sa guérison.

GANGRÈNE GAZEUSE

La gangrène gazeuse est une complication particulière des blessures que l'on connaissait déjà du temps d'Hippocrate. Elle a été maintes fois décrite lors des guerres qui ont jalonné l'histoire, mais aussi lors d'autres accidents traumatiques, car ses manifestations sont dramatiques et elle entraîne très souvent la mort.

Il s'agit d'une myonécrose œdémateuse qui s'étend rapidement et survient généralement lors de sévères lésions musculaires contaminées par des germes pathogènes anaérobies sporulés, notamment *Clostridium perfringens*. Presque tous les cas présentent une flore bactérienne mixte et il est rare qu'un seul organisme soit à l'origine de l'infection. Les Clostridia sont très répandus dans la nature, en particulier dans le sol, et ils peuvent presque toujours être isolés dans les excréments.

La maladie résulte tout d'abord d'une action locale des micro-organismes sur les glucides du muscle, produisant acide et gaz, et sur les protéines du muscle, causant leur digestion. Ensuite, les micro-organismes produisent une toxine hydrosoluble très puissante qui se diffuse dans les tissus, provoquant d'autres destructions tissulaires et une grave toxémie. Les produits de dégradation du muscle dus à la toxine sont en eux-mêmes très toxiques. La combinaison de ces produits de dégradation et de la toxine spécifique provoque une grave toxémie qui, non traitée, a inévitablement une issue fatale.

Lors de lésions musculaires importantes, il y a toujours des zones ischémiques et un risque de gangrène gazeuse. Mais celle-ci peut aussi survenir même si le traumatisme n'est pas important : il suffit que la plaie soit profonde, qu'elle contienne des tissus nécrotiques et qu'elle soit *isolée de la surface* pour qu'une infection anaérobie s'installe. La présence dans la plaie de corps étrangers tels que débris de vêtements, de terre, de métal ou de bois, l'application prolongée de garrots ou de plâtres serrés, ainsi que le syndrome des loges, peuvent accroître le risque de gangrène gazeuse.

Le retard à soigner le patient est la principale cause de gangrène gazeuse en cas de blessure de guerre.

La *période d'incubation* de la gangrène gazeuse est généralement brève, presque toujours moins de 3 jours et dans la majorité des cas moins de 24 heures. Dans de rares cas, elle peut aller jusqu'à six semaines.

La gangrène gazeuse se manifeste par l'apparition soudaine de fortes douleurs à l'endroit de la blessure. *Chez un blessé, l'apparition soudaine de douleurs, évoquant parfois un accident vasculaire, doit toujours faire penser à la gangrène gazeuse.* Peu après, le membre devient œdémateux et l'on observe un exsudat séreux, parfois séro-sanguinolant, qui peut devenir gélatineux. Le pouls augmente nettement mais la température dépasse rarement 38°C. L'état clinique du patient s'aggrave ; en quelques heures, il est pris d'angoisse mais peut aussi devenir euphorique. Son visage est pâle, souvent marqué par une lividité péri-orale. Il est hypotendu et peut vomir dans les cas graves.

Une intervention chirurgicale immédiate s'impose en cas de gangrène gazeuse.

La présence de gaz n'est pas évidente lors des premiers stades ; parfois, il n'y en a pas du tout. La peau est tendue, blanchâtre, souvent marbrée de bleu et plus froide que la normale. On note parfois un léger bronzage des berges tendues de la plaie. Le processus pathologique se développe rapidement.

L'œdème et la toxémie augmentent, l'exsudat séreux se développe et il peut apparaître une odeur douceâtre particulière. *Cette odeur est variable et n'a rien de pathognomonique.* En l'absence de traitement, la couleur bronze de la peau se répand, des zones jaune-verdâtre apparaissent sur lesquelles peuvent se développer des phlyctènes remplies d'un liquide rouge foncé, et l'on note l'apparition de zones de gangrène cutanée.

À ce stade, il y a généralement présence de gaz, ce qui explique, en partie, l'œdème du membre. Ce gaz se trouve dans et entre les fibres musculaires et peut, sous pression, s'échapper dans le tissu sous-cutané à travers les orifices du fascia. Il s'étend ensuite rapidement au-delà de la zone atteinte. La peau peut toutefois sembler normale malgré une gangrène musculaire massive ; ni les changements cutanés ni la présence clinique de gaz ne révèlent l'extension des dégâts musculaires.

L'infection s'étend à tout le muscle depuis l'endroit de la plaie mais *rarement à d'autres muscles sains*. Même en cas de gangrène gazeuse établie, le sang est rarement contaminé par les Clostridia, sauf peu avant la mort.

Les modifications musculaires ne se voient généralement que lors de l'opération. Durant les premiers stades, il y a seulement œdème et pâleur. Par la suite, la couleur du muscle s'altère : il devient mat, gris-violacé, puis brique et prend ensuite la couleur bleuâtre caractéristique pour tourner enfin au violet-vert foncé.

En cas de blessure par projectile, une intervention chirurgicale rapide permet d'éviter la gangrène gazeuse.

Une excision large des tissus nécrotiques, qui peut nécessiter une amputation urgente, ainsi que l'administration rapide de pénicilline permettent dans quasiment tous les cas d'éliminer la gangrène gazeuse.

Si l'on tarde à intervenir chirurgicalement — ce qui peut arriver en temps de guerre ou lors d'une catastrophe ayant fait de nombreux blessés —, le risque de gangrène gazeuse s'accroît. Tous les blessés atteints par un projectile doivent recevoir une antibiothérapie prophylactique (pénicilline ou érythromycine, toutes deux efficaces contre les Clostridia). Mais les antibiotiques n'agissent qu'avec des tissus bien vascularisés et une bonne perfusion tissulaire. La musculature nécrotique ne permet qu'une diffusion, et les concentrations d'antibiotiques au fond de la plaie sont minimes et sans efficacité.

CELLULITE ANAÉROBIE

Il s'agit d'une infection atteignant des tissus nécrotiques à la suite d'une ischémie ou d'un traumatisme direct.

La gangrène superficielle de la paroi abdominale est un processus pathologique analogue provoquant nécrose et gangrène des tissus superficiels.

La musculature saine n'est jamais atteinte et le tableau clinique est moins dramatique que dans la gangrène gazeuse. Le traitement consiste à :

- exciser les tissus nécrotiques et atténuer la tension ;
- laisser la plaie ouverte en vue d'une fermeture primaire différée ;
- administrer des antibiotiques.

9. TRAITEMENT DES BLESSURES NON SOIGNÉES OU MAL SOIGNÉES

Bien souvent, lorsque les patients arrivent dans un hôpital de campagne, les blessures datent de plus de 24 heures — et parfois de plusieurs jours. Certains n'ont eu droit qu'à un pansement de fortune, d'autres ont subi une excision et un pansage hâtifs de la plaie, tandis que d'autres encore ont vu leur plaie suturée sans aucun débridement. Toutes ces plaies nécessitent une excision et toutes les plaies suturées, même si elles ont l'air propres, doivent être rouvertes.

Il faut enlever toute forme de suture des plaies.

Les plaies soignées avec retard (plus de 24 heures) ou mal soignées posent des problèmes particuliers.

DÉBRIDEMENT CHIRURGICAL

Le débridement chirurgical est dans ces cas plus difficile : la distinction entre tissu viable et tissu non viable, surtout dans la musculature et l'aponévrose, n'est pas évidente et il est plus malaisé de déterminer l'ampleur du parage à pratiquer que pour une plaie récente. Mais, les principes sont les mêmes, et *l'excision vise à éliminer tous les tissus non viables*.

La contractilité reste la meilleure indication de la viabilité du muscle, mais cela n'est valable que si le patient n'est pas sous l'influence d'un anesthésique paralysant. Une aponévrose très infectée est généralement lacérée, de couleur grisâtre mate, alors qu'une aponévrose saine a une structure blanc nacré. La présence de saignement capillaire superficiel à l'aponévrose en signale la

viabilité. Il faut enlever les corps étrangers qu'on trouverait sous la main, mais en aucun cas les rechercher systématiquement, car cela provoquerait des dégâts dans les tissus sains et ouvrirait la porte à l'infection.

Les plaies sont pansées comme d'habitude (voir le chapitre 6) et il faut administrer prophylactiquement de la pénicilline, selon le protocole d'antibiothérapie (voir le chapitre 8). Il ne faut pas utiliser d'antibiotique ou antiseptique local. L'excision chirurgicale étant dans ces cas plus difficile, le risque d'infection persistante est plus élevé. S'il y a infection, il faut alors débrider la plaie et la soigner comme auparavant. On pratiquera si possible une culture bactérienne pour savoir s'il faut utiliser d'autres antibiotiques. *On remarque qu'une plaie est infectée lorsque le pansement sent mauvais, est humide ou franchement purulent et/ou que le patient est fébrile.*

En cas de plaie infectée, il faut un re-débridement et non pas de nouveaux pansements.

FERMETURE DE LA PLAIE

La phase primaire de guérison d'une plaie débute au moment du traumatisme et est donc bien engagé lorsque le patient arrive à l'hôpital si la blessure date de plusieurs jours. Compte tenu de l'excision chirurgicale, les plaies ne peuvent généralement pas être fermées dans les 7 jours qui suivent le traumatisme. Si l'on tente une fermeture directe, on ne peut que rapprocher les berges de la plaie au prix d'une forte tension, en disséquant les bords de la peau, ce qui provoque souvent un important espace mort sous-cutané et un hématome. Dans ces cas, il y a un grand risque d'infection et de déhiscence de la cicatrice.

Il ne s'agit en aucun cas d'une fermeture primaire différée. La majorité de ces lésions ne s'y prêtent pas; elles nécessitent une greffe de peau ou des lambeaux cutanés spéciaux pour être fermées.

La plupart des plaies mal soignées ou soignées tardivement ne se prêtent pas à une fermeture primaire différée.

10. LÉSIONS DES MEMBRES

Entre 50 et 75 % des blessures causées par un projectile ou par une explosion concernent les membres. Le traitement des lésions des tissus mous a fait l'objet du chapitre 6 et nous examinerons particulièrement ici les fractures ainsi que les lésions des vaisseaux et des nerfs qui accompagnent souvent les lésions des membres.

PREMIERS SECOURS

Il faut recouvrir les plaies provoquées par un projectile d'un pansement stérile ou en tous cas propre avant de poser une attelle. Les attelles doivent être à la fois simples et efficaces ; elles ont pour but d'immobiliser le membre, de façon à atténuer la douleur et éviter d'autres lésions des tissus mous dues à des esquilles.

Le bras peut être fixé le long du corps par un bandage ou mis en écharpe. On fixe généralement la jambe touchée à la jambe saine par une attelle, après avoir rembourré les endroits saillants, mais on peut aussi l'immobiliser avec une attelle d'urgence.

Avant de poser une attelle, il faut s'assurer de l'état de vascularisation et d'innervation du membre.

PRISE EN CHARGE DANS L'AIRE D'ADMISSION

Il faut évaluer avec soin les pertes de sang probables et prendre les mesures nécessaires pour éviter un choc hémorragique. Un bilan vasculaire et nerveux du membre distal à la plaie doit être fait, et il faut administrer de l'anatoxine tétanique et de la pénicilline. Les radiographies ne sont pas toujours nécessaires : il faudra décider quels patients en ont besoin.

PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE INITIALE

De larges incisions sont nécessaires pour assurer un bon abord chirurgical. Elles seront faites le long de l'axe du membre et

incurvées comme cela se pratique normalement aux articulations. *Le fascia profond doit être sectionné tout le long de l'incision pour permettre une bonne mise en vue.*

On trouve souvent un gros hématome et de très importantes zones musculaires délabrées, de même que des débris et des corps étrangers. L'os a généralement éclaté en de nombreux fragments, attachés ou non au périoste. Tous les fragments libres doivent être éliminés. Il faut exciser les tissus mous comme on l'a vu plus haut (voir le chapitre 6) et aligner les bouts des os.

Les gros vaisseaux sanguins doivent être réparés.

Il faut fixer les nerfs sectionnés de manière à éviter toute rétraction et en marquer les extrémités. *Éviter toute réparation de première intention.*

Les extrémités tendineuses effilochées seront excisées, mais *on ne pratiquera pas de suture primaire.*

Les fractures peuvent être stabilisées par extension ou à l'aide d'une gouttière plâtrée lors de la première opération.

L'ostéosynthèse est contre-indiquée en chirurgie de guerre.

À la fin de l'intervention, il faut vérifier que tous les tissus nécrotiques ont été enlevés et que les loges musculaires sont ouvertes et sans tension. On laissera toutes les plaies ouvertes en vue d'une fermeture différée. Un pansement sec appliqué sur la plaie (et non pas bourré dans la plaie) est recouvert de grosses compresses bien aérées, pour permettre un drainage par capillarité. Le pansement doit être fixé par des bandages non circulaires. On peut poser des attelles plâtrées, mais tous les plâtres doivent être bien rembourrés.

TECHNIQUE DE DÉCOMPRESSION (figure 1)

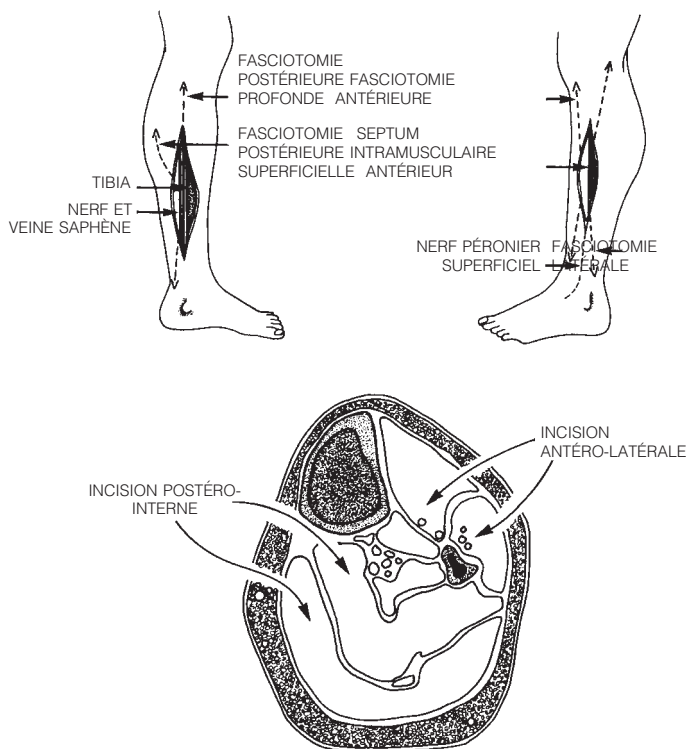
Si l'on soupçonne un syndrome des loges, il faut pratiquer sans tarder une décompression.

Le syndrome des loges est généralement associé à de petites plaies pénétrantes de la jambe et passe souvent inaperçu.

Une anesthésie entre les premier et deuxième orteils (nerf tibial antérieur) est parfois la seule manifestation clinique d'un syndrome de loge latérale.

- Signes d'un syndrome des loges :
- fortes douleurs
 - difficulté à bouger les orteils et la cheville
 - engourdissement du pied
 - pâleur
 - jambe dure et tendue.

FIGURE 1



Voies d'abord d'une fasciotomie de la jambe.

On aborde les *loges antérieure et latérale* par une incision longitudinale de 15 cm de longueur, 2 cm en avant du péroné. On tombe ainsi sur le septum intermusculaire antérieur qui divise les loges antérieure et latérale, ce qui permet d'y accéder facilement. On identifie le septum, et le fascia de la loge antérieure est ouvert à mi-chemin entre la crête tibiale et le septum intermusculaire. À l'aide de ciseaux de Mayo, on le fend en position proximale et distale le long des fibres. La fasciotomie de la loge latérale se fait le long de la diaphyse du péroné.

La meilleure façon d'aborder les *deux loges postérieures* est de faire une incision longitudinale de 15 cm, 2 cm en arrière de la crête postéro-médiale du tibia. La loge postérieure profonde est d'abord facile et son fascia est ouvert distalement et proximatement sur la partie charnue du muscle soléaire. Une deuxième incision 2 cm plus en arrière, parallèle à la première, donne accès à la loge postérieure superficielle.

Les plaies doivent restées ouvertes en vue d'une fermeture différée.

Indications de la fasciotomie :

- plaies intéressant directement le mollet
- importantes lésions veineuses concomitantes
- syndrome des loges dans la période post-opératoire immédiate
- état d'ischémie de plus de 4 à 6 heures avant la chirurgie vasculaire
- lésion artérielle majeure du membre.

MÉTHODES D'IMMOBILISATION

Toute extrémité présentant une lésion grave doit être immobilisée par une attelle. Un membre fracturé est tout d'abord immobilisé par une gouttière ou par extension, selon la pratique habituelle.

Plâtre

Principes de l'application d'un plâtre

L'œdème apparaît 24 à 48 heures après une fracture, une luxation, un autre traumatisme ou une opération ; une attelle

plâtrée ou un plâtre circulaire fendu est la seule méthode sûre à utiliser dans ces cas.

Il ne faut jamais poser de plâtre fermé non fendu et non rembourré sur un membre qui vient d'être fracturé, blessé ou opéré.

La circulation sanguine peut être compromise par des bandages serrés fixés sur une attelle plâtrée ou directement sur la peau. Un bandage trop serré sur la cheville ou sur la crête tibiale provoque souvent des nécroses de lambeaux cutanés.

Il ne faut jamais poser un bandage serré sur des lambeaux cutanés ou sur la cheville ou sur la crête tibiale pour maintenir une attelle plâtrée.

Lorsqu'un membre est douloureux sous un plâtre, il faut fenestrer le plâtre ou l'ouvrir, de même qu'ouvrir le bandage et le rembourrage.

Les plâtres douloureux doivent être enlevés partiellement ou totalement ou fendus de manière à exposer la peau.

Lorsqu'on immobilise une fracture diaphysaire, il faut inclure dans le plâtre les articulations situées au-dessus et au-dessous de la fracture.

Les articulations doivent se trouver à un angle de façon à éviter toute rotation du membre. Le genou est généralement fixé à 15° de flexion et le coude à 90°. La cheville doit être immobilisée en position neutre (90° par rapport à la jambe) car l'équinisme peut devenir une difformité permanente. Si une fracture récente de la cheville ne peut être réduite en position neutre avec le premier plâtre, il faudra corriger la position lors du deuxième plâtrage.

Les plâtres de la jambe et du bras doivent permettre une totale liberté de mouvement des articulations métatarso-phalangiennes, métacarpo-phalangiennes et interphalangiennes, sauf si celles-ci nécessitent une immobilisation en raison d'un traumatisme.

Pour les lésions de la main, la position classique d'immobilisation est de 90° de flexion de l'articulation métacarpo-phalangienne et l'extension complète des articulations interphalangiennes proximales et distales. En effet, la capsule de l'articulation métacarpo-phalangienne, lâche en extension, se raccourcira si elle est immobilisée en extension ; le contraire s'applique aux articulations interphalangiennes proximales et distales, qui doivent être immobilisées en extension.

Instruments et matériel

Pour obtenir des plâtres satisfaisants, il faut un certain matériel de base :

- a) *bandes de plâtre* : elles doivent être conservées dans des boîtes étanches car le plâtre absorbe l'humidité et devient vite friable. Il faut éviter de mettre les mains mouillées ou des rouleaux de plâtre humides dans la boîte ;
- b) *jersey* : il en faut de différentes largeurs pour l'avant-bras, le bras, la jambe, la cuisse et le tronc (5, 7,5, 10, 12,5 et 20 cm) ;
- c) *coton écru* : connu aussi sous le nom de «rembourrage de cellulose» (10 et 15 cm de large) ;
- d) *feutre orthopédique*, adhésif ou non ;
- e) *cadre de Kramer ou lattes de bois* : pour renforcer le plâtre et permettre sa fenestration de manière à pouvoir changer les pansements des plaies ;
- f) *talonnettes* : faute de mieux, elles peuvent être fabriquées avec de vieux pneus, du bois dur ou du plâtre en forme de cubes de 5 cm de côté. L'axe de la talonnette passe juste en avant des malléoles ;
- g) *ciseaux et couteaux à plâtre, becs de canard et cols de cygne* ;
- h) *rubans de caoutchouc* : 5 cm de largeur. On s'en sert lorsqu'un plâtre doit être fendu après sa pose ; le ruban est placé sous le plâtre, que l'on peut alors ouvrir au couteau à plâtre sans risquer de blesser le patient. Le ruban est retiré une fois le plâtre ouvert ;
- i) *scie oscillante* ; théoriquement, elle ne peut entamer une matière molle qui vibre et ne devrait donc pas couper la peau. Mais si la peau est en contact direct avec le plâtre ou si elle adhère à un pansement imbibé de sang séché, elle peut être sévèrement endommagée. La scie oscillante doit être utilisée avec précaution sur les saillies osseuses.

Il faut être prudent lorsqu'on se sert d'une scie oscillante car elle peut couper la peau.

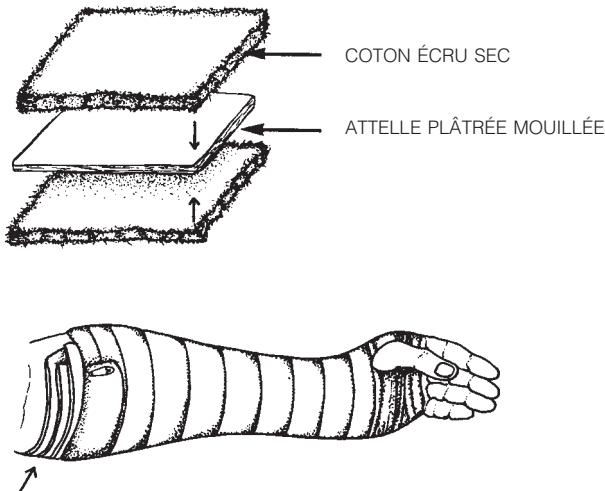
- j) *tournevis de grande taille* : ils sont utiles pour écarter, ouvrir et rabattre un plâtre ;
- k) *ruban métallique souple* : à insérer sous le plâtre lorsqu'on veut le fendre ou l'enlever.

Techniques

Attelle plâtrée rembourrée (figure 2)

Une attelle, très utile pour le membre inférieur comme pour le membre supérieur, est constituée par un sandwich de plâtre et de rembourrage : une couche de rembourrage sec, puis une couche de bande plâtrée mouillée et une nouvelle couche de rembourrage sec. Cette attelle est ensuite moulée sur le membre à l'aide d'une bande élastique. Elle n'adhère pas à la peau ni au bandage et peut être enlevée ou remise facilement.

FIGURE 2



Attelle plâtrée rembourrée. Le sandwich ainsi formé n'adhère ni à la peau ni au bandage et peut être enlevé facilement.

Une attelle plâtrée est utile dans l'immédiat :

- pour un membre en attente de réduction définitive ;
- lorsqu'une fracture est guérie mais nécessite encore une certaine protection en attendant la consolidation ;
- pour un membre où l'état de la peau ne permet pas la pose d'un plâtre circulaire (plaies ou brûlures).

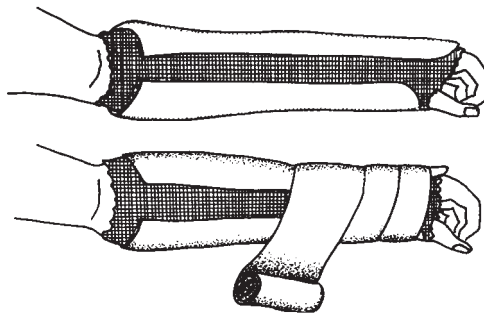
Il faut 6 à 8 couches de plâtre pour conférer à l'attelle la solidité requise. Une attelle nécessite :

- pour un avant-bras, que l'attelle soit palmaire ou dorsale, un rouleau de 10 à 15 cm de plâtre ;
- pour une attelle brachio-antébrachiale, 2 rouleaux de 15 cm ;
- pour une attelle postérieure de la jambe, 3 ou 4 rouleaux de 15 cm ;
- pour une attelle cruro-pédieuse, 5 ou 6 rouleaux de 15 cm.

Plâtre circulaire (figure 3)

Après réduction d'une fracture, de l'avant-bras par exemple, on pose une attelle que l'on moule sur le membre protégé par un jersey et, aux endroits sensibles (par exemple, tête cubitale), par du coton écriu maintenu en position par une bande de tulle jusqu'à ce que le plâtre prenne. Une fois le plâtre durci, on enlève le tulle que l'on remplace par une bande de crêpe ou une bande élastique. Cette attelle maintient la fracture mais n'entoure pas complètement le membre et permet un œdème réactionnel.

FIGURE 3



Attelle plâtrée pouvant devenir circulaire.

Après diminution de l'œdème, entre le 3^e et le 5^e jour, on peut circulariser le plâtre en ajoutant un tour de bande plâtrée. Une bande de coton protège la peau exposée et permettra plus tard d'enlever le plâtre sans danger. Les plâtres non rembourrés ont pour inconvénient d'être difficiles à enlever. Les plâtres rembourrés ont, eux, pour inconvénient de devenir trop larges lorsque l'œdème diminue, de sorte que la fracture risque de bouger.

Immobilisation plâtrée pour la main et les doigts

L'articulation métacarpo-phalangienne doit être fléchie à 90° et les articulations interphalangiennes doivent être presque complètement en extension. Chez un adulte, si l'on ne commence pas par une mobilisation dans les 10 jours, il y a un certain risque de raidissement de ces articulations.

Plâtre brachio-antébrachial

Pour les *fractures de l'avant-bras*, le plâtre doit immobiliser le coude à 90° et remonter jusqu'au tiers supérieur de l'humérus, ce qui empêche toute rotation de l'avant-bras.

Pour les *fractures et les plaies du coude*, l'immobilisation se fait souvent dans un angle plus ouvert. Les plâtres circulaires brachio-antébrachiaux doivent être rembourrés autour du coude et à leur extrémité supérieure de manière à éviter toute lésion cutanée.

Attelle en U

Les *fractures de l'humérus* peuvent être maintenues par une attelle en U qui, depuis le haut de l'épaule, descend autour du coude et remonte jusqu'au creux axillaire. Elle doit être appliquée sur un rembourrage et maintenue par des tours de bande plâtrée. Le coude est maintenu à 90°, l'avant-bras en écharpe. On peut également fixer le bras au corps par un Dessault (bande élastique de 15 cm).

Plâtre thoraco-brachial

Il est utile en cas de *fracture ouverte grave de l'épaule*. On applique tout d'abord, après rembourrage du thorax, une jaquette de plâtre qui se prolonge jusqu'au sommet de l'épaule. Le creux axillaire doit être bien protégé par du coton et la plaie recouverte d'un pansement. On fait ensuite une attelle en U au

bras que l'on incorpore à la jaquette à l'aide de quelques bandes circulaires. Il faut marquer l'endroit de la plaie pour pouvoir fenestrer le plâtre.

Les attelles en U et les plâtres thoraco-brachiaux doivent tous être rembourrés afin qu'aucune saillie plâtrée ne touche la peau.

Bottes plâtrées

Elles sont posées sans valgus ni varus, le pied à angle droit par rapport à l'axe de la jambe. Un équinisme ou varus est difficile à corriger. Le genou doit être libre.

Plâtre cruro-pédieux

Le genou doit avoir au moins 15° de flexion pour qu'aucun mouvement de rotation ne soit possible au niveau de la fracture. Les saillies osseuses doivent être bien rembourrées et, si l'on circularise une attelle, il faut poser une bande de coton sous les bandes plâtrées, ce qui permettra d'enlever le plâtre plus facilement (voir plus haut).

Si le plâtre doit être fendu tout de suite, on peut utiliser un ruban de caoutchouc de 5 cm de large placé dans le sens de la longueur sous le plâtre. Celui-ci doit être ouvert jusqu'à la peau et il faut éviter qu'un pansement ou rembourrage imbibé de sang séché ne comprime le membre. Le devant de la cheville est particulièrement à risque mais les lésions par compression sont courantes aussi sur le dessus du pied, au talon et sur la rotule.

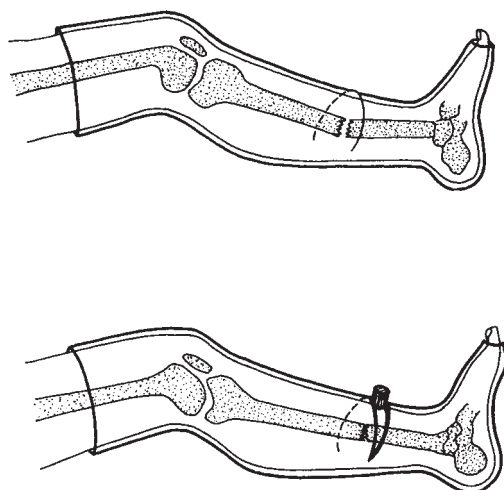
Le plâtre cruro-pédieux s'étend du tiers supérieur de la cuisse jusqu'à la tête des métatarsiens. Les orteils doivent être libres, sauf si le traumatisme, l'avant-pied, exige leur immobilisation.

Gypsotomie (figure 4)

De petites angulations fracturaires peuvent être corrigées par gypsotomie : le plâtre est coupé sur les deux tiers de sa circonférence au niveau de la fracture, sur le côté concave de l'angulation. On n'utilise en général aucun anesthésiant. On élargit la fente, dans

laquelle est placée une petite cale de bois ou de liège, et l'on replâtre par-dessus.

FIGURE 4



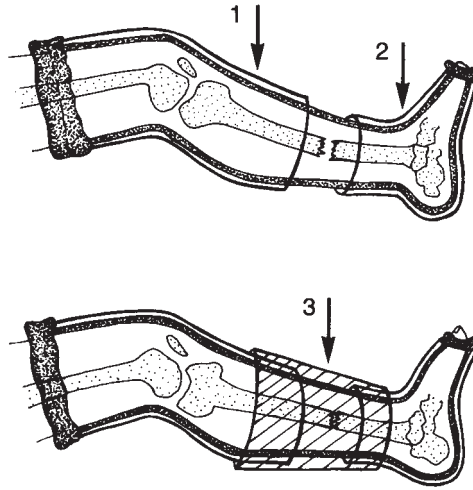
Gypsotomie, avec une petite cale de bois ou de liège.

Méthode des trois plâtres cruro-pédieus (figure 5)

Elle est utile en cas de *fracture déplacée du tibia*. Un plâtre est posé de la cuisse jusqu'au dessus de la fracture (genou à 15° de flexion) ; on pose un deuxième plâtre du pied jusqu'en-dessous de la fracture, avec la cheville à angle droit. Ensuite, sous traction et en contrôlant l'axe de la fracture, on réunit les deux plâtres par un troisième posé sur une couche de rembourrage. Le troisième plâtre peut être coupé, enlevé et remis s'il faut corriger la fracture.

Si une *extension* est pratiquée pour corriger la position de la fracture, elle *doit être complètement relâchée* avant la pose du troisième plâtre ; sinon, le patient risque d'avoir des escarres au talon, sur le dessus du pied ou au niveau de la rotule. *Utilisée correctement, la méthode des trois plâtres est très efficace.*

FIGURE 5



Méthode des trois plâtres pour les plâtres cruro-pédieux :

1 = partie proximale du plâtre posée en premier ; 2 = partie distale du plâtre posée en deuxième (noter le rembourrage tout le long de la jambe) ; 3 = partie médiane au niveau de la fracture.

Culotte plâtrée

C'est une bonne méthode d'immobilisation d'une fracture du fémur, surtout chez les enfants de plus de 4 ans. Elle maintient mieux la fracture que l'attelle de Braun et permet au patient de se déplacer à l'aide de béquilles.

Les patients apprécient la culotte plâtrée car ils peuvent être transférés dans une unité de soins minimaux ou même retourner chez eux. C'est aussi un moyen de faire de la place lorsqu'il y a un afflux de blessés. *Les culottes plâtrées sont indiquées en cas de fracture comminutive ouverte de la hanche ou du fémur ;* elles peuvent elles aussi être fenestrées.

Une table orthopédique est indispensable pour la pose d'une culotte plâtrée mais elle peut être improvisée : il faut un support du sacrum et du périnée, de la tête et du thorax, un support au niveau du genou et de la hanche pour les maintenir en flexion et un support plantaire. Le pied n'est généralement pas inclus dans le plâtre. Il faut un bon rembourrage pour éviter les escarres.

Spica de l'épaule

Il est utilisé lorsqu'il y a une forte probabilité d'*ankylose* ou d'*arthrodèse* de l'épaule.

Le bras est placé à 70° d'abduction, 30° de flexion et 30° de rotation externe.

Fenêtres et ponts

Les fenêtres permettent de faire des pansements. Une fois la fenêtre pratiquée, elle doit être remise en place et maintenue par un bandage car il faut éviter tout œdème des tissus mous à travers la fenêtre.

Les ponts sont un excellent moyen de panser des plaies étendues des membres inférieurs, en particulier *du mollet et du talon*. Le cadre de Kramer est fixé au plâtre par des bandes circulaires de part et d'autre des ponts. Deux ou trois ponts permettent ainsi de fenestrer le plâtre assez loin des plaies et d'appliquer des pansements. On évitera les escarres du talon en posant une semelle plâtrée, qui doit être détachable et bien rembourrée.

Immobilisation en extension

L'extension est un moyen simple et sûr de contention, surtout pour les fractures des membres inférieurs. Elle peut être utilisée pour une stabilisation initiale ou définitive et permet un abord aisé de la plaie et une mobilisation articulaire. Ses principaux inconvénients sont l'alitement prolongé du patient et, parfois, la difficulté à obtenir un bon alignement de la fracture.

Techniques

a) *Extension cutanée*. Pratiquée avec des bandes de sparadrap, elle est indiquée chez l'enfant mais, s'il ne s'agit plus d'un tout petit, la peau risque d'être arrachée lorsque le poids nécessaire est appliqué. Chez le bébé, elle est appliquée «en potence» sur les deux jambes repliées avec flexion de la hanche à 90°.

b) *Extension à broche*. En cas de fracture du fémur, on implante sous anesthésie locale une broche 2,5 cm en dessous de la tubérosité tibiale. S'il faut en même temps exciser une plaie, on pratiquera une anesthésie générale (kétamine).

La peau est incisée au scalpel et un trou pratiqué avec un foret à main. Les orifices d'entrée et de sortie de la broche doivent être recouverts de compresses imprégnées de solution antiseptique. La jambe est maintenue dans une attelle de Braun-Boehler et l'on suspend un poids de 1 kg pour 10 kg de poids corporel.

Il ne faut pas poser de broche dans la partie distale du fémur car cela entrave les muscles et gêne le mouvement du genou.

En cas de fracture du tibia, on peut insérer une broche dans le calcanéum.

Contrôle post-opératoire

Les premières semaines, il faut vérifier plusieurs fois par jour la position du patient alité.

Au bout d'une semaine, il faut contrôler par radiographie la position de la fracture. Si nécessaire, on ajoute ou l'on supprime des poids et l'on applique du rembourrage en dessous ou autour de la fracture pour maintenir la position.

Les soins de la zone environnant la broche sont indispensables. Au début, il faut changer les pansements tous les deux ou trois jours. S'il y a des signes d'infection (douleur, pus ou détachement de la broche), il faut l'enlever.

Une broche infectée doit être retirée.

La physiothérapie doit débuter dès que la douleur a diminué. Les articulations peuvent généralement être mobilisées au bout d'une semaine.

La radiographie permet de contrôler la position, mais un examen clinique hebdomadaire suffit pour contrôler le processus de guérison. On enlève temporairement le poids pour palper l'endroit de la fracture. Lorsque le cal est palpable et qu'il n'y a ni douleur ni mouvement, on peut mettre fin à la traction, généralement au bout de 4 à 6 semaines. Le patient toujours alité fait des exercices musculaires pendant une semaine avant de pouvoir se déplacer avec des béquilles. On peut dans un premier temps protéger la zone de fracture à l'aide d'attelles plâtrées. Le patient peut commencer à poser le pied et soutenir son poids dès que la fracture n'est plus douloureuse.

SUIVI POST-OPÉRATOIRE

Plaie

Il ne faut pas toucher la plaie durant les cinq premiers jours, sauf si des signes d'infection apparaissent, par exemple sérosité d'odeur fétide et fièvre. Au bout de cinq jours, la plaie est en principe propre et en bon état si le parage chirurgical a été fait correctement. L'œdème s'est résorbé et le moment est venu de pratiquer une *fermeture primaire différée*. Si la plaie ne peut être refermée sans tension, on pratiquera une *greffe de peau* ou l'on utilisera un lambeau cutané.

Une vigilance constante s'impose à toutes les étapes du traitement d'une blessure d'un membre par projectile, car il s'agit de repérer toutes complications vasculaires ou infectieuses à temps. De fortes douleurs d'intensité croissante sous le plâtre, associées à des douleurs lors de mouvements passifs, extension des doigts et flexion plantaire des orteils, sont révélatrices d'un *syndrome des loges*. Une douleur excessive par rapport à la blessure, conjuguée à une tachycardie, nécessite l'examen immédiat du membre en salle d'opération. Il faut enlever tous les plâtres et pansements pour pouvoir déceler les signes éventuels d'une gangrène gazeuse.

Immobilisation définitive des fractures

Au moment de la fermeture primaire différée, il faut décider de la méthode à utiliser pour l'immobilisation définitive de la fracture :

- a) *Plâtre*. Maintien de l'attelle plâtrée ou passage à un plâtre circulaire, en pratiquant des fenêtres, le cas échéant.
- b) *Maintien de l'extension continue*. On peut ajuster la position de la fracture car le patient est sous sédation légère.
- c) *Fixation externe* (ostéosynthèse extra-focale). Le moment est maintenant venu d'utiliser un fixateur externe pour les fractures difficiles à maintenir en bonne position dans un plâtre ou lorsque les lésions des tissus mous sont importantes et doivent encore être pansées.

Fixation externe

La fixation externe est utile :

- en cas de fracture ouverte ou multifragmentaire ;
- particulièrement en cas de fracture associée à d'importantes pertes de tissus mous.

Le tibia est l'os qui se prête le mieux à une fixation externe, mais celle-ci peut aussi être utilisée pour les fractures du bassin.

Il existe plusieurs systèmes de fixation externe. Le « mini-set » est employé pour les fractures de l'avant-bras, du poignet, de la main, du pied et de la mandibule. Les hôpitaux du CICR utilisent le système tubulaire AO/ASIF.

La fixation externe a pour principal avantage de faciliter le traitement des lésions des tissus mous. Le chirurgien doit bien connaître le système et ses modalités d'utilisation avant de l'appliquer.

Technique générale

- a) Il faut arriver à un alignement de l'os, dans le plan tant axial que rotatoire.
- b) Les incisions cutanées pour l'insertion de la broche doivent être assez grandes pour qu'il n'y ait ni tension de la peau ni pression.

Il ne faut pas percer la peau avec une broche ou une vis.

- c) On pratique le forage à l'aide d'un guide pour éviter des lésions des tissus mous environnants.
- d) On se sert de la poignée universelle pour introduire la broche avec un mouvement tournant de va-et-vient (il ne faut pas utiliser de perceuse électrique ni de marteau). On incise la peau du côté opposé pour insérer la broche.
- e) Il faut déterminer à l'avance la longueur de la vis de Schanz.
- f) La vis de Schanz est insérée dans l'os jusqu'à ce que le pas de vis engage le cortex contralatéral.

Technique d'application

- a) Aligner la fracture en prenant le membre sain comme référence.
- b) Insérer une vis de Schanz ou une broche de Steinmann dans un fragment principal le plus près possible de l'articulation, en maintenant toutefois par rapport à celle-ci une distance de 2 à 3 cm :
 - tibia : crête antérieure
 - fémur : partie latérale
 - bassin : épine iliaque antéro-supérieure
- c) Choisir un tube de la bonne longueur et placer dessus les mâchoires ajustables (2 pour le bassin, 4 pour le tibia et 6 pour le fémur). Relier la dernière mâchoire à la vis ou à la broche déjà insérée.
- d) Insérer une deuxième broche ou vis à travers la mâchoire dans l'autre fragment principal, aussi près que possible de la deuxième articulation. Moyennant un léger écartement des fragments fracturés, la réduction manuelle est opérée. On assurera la réduction en fixant les mâchoires les plus proximales et distales sur le tube. Il faut vérifier l'alignement axial et rotatoire des principaux fragments osseux avant d'insérer les autres vis ou broches.

- e) Introduire à travers les mâchoires les autres broches ou vis, qui doivent toutes être dans le même plan. Une vis ne doit pas se trouver à moins de 2 cm de la fracture.
- f) Pré-charge des vis : on ouvre les mâchoires, on incline les vis de Schanz ou les broches de Steinmann les unes vers les autres dans le même fragment et on referme les mâchoires.
- g) Vérifier qu'il n'y a pas de tension cutanée autour des vis et des broches et élargir l'incision si nécessaire.
- h) Remplir l'« espace mort » entre la peau, les vis ou broches, les mâchoires et les tiges par des compresses stériles volumineuses. L'orifice d'insertion des broches doit être recouvert d'une compresse distincte. L'ensemble du pansement doit être maintenu par une bande élastique ou un bandage.
- i) Il faut vérifier le plus tôt possible à la radiographie la position des broches et de la fracture pour apporter les corrections nécessaires.
- j) Une semaine après l'opération, pour autant qu'il n'y ait pas de tension cutanée autour des broches, on procède à une *désinfection journalière systématique des orifices d'entrée*. Les broches et la peau sont nettoyées deux fois par jours avec un antiseptique — traitement qu'il faut poursuivre pendant 10 à 15 jours.

En cas d'infection sur le trajet de la broche, celle-ci doit être enlevée.

Durée de la fixation externe

Il faut enlever le fixateur externe et le remplacer par un plâtre dès la guérison des tissus mous. Le retrait d'un fixateur externe est douloureux et doit se faire en salle d'opération sous sédation légère (kétamine par exemple).

Un fixateur externe doit être enlevé le plus tôt possible et remplacé par un plâtre.

ARTICULATIONS

On peut explorer une lésion d'une articulation par extension de la plaie primaire ou par incision normale séparée. Il faut toujours utiliser un garrot de manière à avoir un champ opératoire exsangue,

mais le garrot ne doit pas rester plus de 90 minutes. Tous les fragments osseux ou cartilagineux libres ainsi que les corps étrangers, débris de toutes sortes et caillots sanguins doivent être enlevés. Les tissus atteints doivent être excisés. Il faut explorer avec soin tout l'intérieur pour être sûr qu'il ne reste ni tissu lésé ni corps étranger. L'articulation est abondamment lavée avec une solution physiologique de manière à éliminer tous les restes de débris. On ferme la synoviale ou, si ce n'est pas possible, la capsule articulaire, les autres tissus restant ouverts pour une fermeture primaire différée.

Il faut panser normalement les lésions articulaires en laissant ouverts les tissus superficiels. L'articulation doit être immobilisée en position de fonctionnement à l'aide d'un plâtre bien rembourré fendu jusqu'à la peau.

Après fermeture primaire différée et immobilisation pendant 10 à 15 jours, l'articulation sera mobilisée avec précaution.

En cas d'infection, il faut ré-opérer afin d'enlever les tissus nécrotiques, débris et caillots sanguins et laver abondamment. L'antibiothérapie devra être revue.

Il faut soigner de la même façon les lésions des articulations plus anciennes qui se sont infectées.

LÉSIONS DE LA MAIN ET DU PIED

Bien que fréquentes dans les cas de multitraumatisme, ces lésions sont souvent les dernières à être soignées.

Premiers secours

Après avoir recouvert les plaies d'un pansement stérile ou propre et posé une attelle, on surélève le membre afin d'atténuer l'œdème.

Traitement chirurgical et prise en charge de première intention

Il faut examiner soigneusement les plaies sans anesthésie sous une bonne lumière, afin de mettre en évidence toute lésion des tissus mous, des vaisseaux ou des nerfs. Toutes ces lésions seront documentées.

L'exploration chirurgicale se fait en salle d'opération sous anesthésie adéquate et sous garrot. La plaie doit être lavée abondamment avec une solution physiologique. On procède à un parage cutané minimal pour conserver toute peau viable, la peau étant le tissu le plus important d'une extrémité.

Les incisions de la main doivent suivre les plis cutanés. Au pied, une incision longitudinale entre les têtes métatarsiennes est la meilleure solution.

Il ne faut pas essayer d'atteindre la paume de la main ou la plante du pied par une incision dorsale.

Pour faciliter un accès en profondeur et relâcher la tension, il faut toujours pratiquer une aponévrotomie de l'aponévrose palmaire et du ligament transverse du carpe. À part cela, les principes du parage de la plaie restent les mêmes (voir le chapitre 6). Après parage, on enlève le garrot pour vérifier la viabilité des autres tissus. En cas de saignement, on procédera à une ligature des gros vaisseaux et à une compression des petits.

Les nerfs lésés doivent être marqués, mais il ne faut pas procéder à une suture primaire.
Les tendons lésés doivent être taillés, mais il ne faut pas procéder à une suture primaire.

On pratiquera un lavage copieux et un curetage de la fracture ; seuls les doigts ou orteils irrémédiablement perdus seront amputés. On alignera les fragments osseux, en s'efforçant de préserver la longueur des deuxième et quatrième métacarpes, qui assurent la structure de la main. Toute la peau viable sera conservée, même celle de doigts ou d'orteils très abîmés.

Il faut laisser les plaies ouvertes, en les recouvrant d'un pansement de gaze non serré.

Les articulations sont immobilisées au moyen d'attelles dans les positions suivantes :

Main

poignet :	dorsiflexion 30°
articulations métacarpo-phalangiennes :	flexion 70°
articulations interphalangiennes :	flexion 10-15°
pouce :	bonne abduction

Pied

cheville :	dorsiflexion 90°
------------	------------------

Les doigts ou orteils intacts doivent rester libres.

La pointe des doigts ou des orteils reste découverte afin que l'on puisse en contrôler la circulation.

Il faut surélever l'extrémité pour atténuer l'œdème.

La fermeture primaire différée doit être pratiquée au bout de 3 à 5 jours pour la main et de 6 à 8 jours pour le pied.

LÉSIONS NERVEUSES PÉRIPHÉRIQUES

Il peut y avoir des lésions nerveuses isolées mais, le plus souvent, elles sont associées à des lésions des vaisseaux et des os longs. En cas de multitraumatisme, la suture nerveuse n'est pas prioritaire ; elle sera faite lorsque les plaies sont guéries et propres, généralement 6 semaines au moins après le traumatisme. On peut attendre jusqu'à 3 mois mais *il faut éviter toute contracture des articulations*.

Intervention chirurgicale primaire

Les lésions nerveuses doivent être soigneusement notées lors de l'excision de la plaie, et les extrémités nerveuses fixées aux tissus environnants pour éviter une rétraction. Il faut recouvrir de musculature ou de tissu adipeux les nerfs exposés. L'extrémité doit être surélevée de manière à réduire l'œdème, et une attelle plâtrée peut être utilisée pour éviter une contracture.

Suture primaire retardée

Il est déconseillé de pratiquer une suture nerveuse de première intention pour plusieurs raisons :

- il y a un risque d'infection ;
- la lésion nerveuse est peut-être plus étendue qu'il n'y paraît à l'œil nu ;
- la dissection nécessaire pour suturer le nerf sans tension peut disséminer une infection ;
- le périnèvre est fragile et ne se renforce que par la suite.

Dans un premier temps, le but de la chirurgie est d'obtenir une guérison des plaies sans complications et avec un minimum de tissu cicatriciel.

Soins post-opératoires

Le traitement vise à préserver la mobilité des articulations touchées par les muscles paralysés. La mobilisation passive et

active doit débiter dès que possible et le patient doit apprendre à effectuer seul des mouvements.

Les attelles doivent être simples :

- attelle métallique ou plâtrée pour empêcher le poignet de tomber en cas de *paralysie radiale* ;
- petites attelles métalliques pour les doigts en cas de *paralysie cubitale* ;
- un sparadrap pour tenir le pouce en apposition durant la nuit en cas de *paralysie du nerf médian* ;
- le pied doit être placé à angle droit dans une attelle de nuit destinée à éviter une contracture en cas de *paralysie du sciatique ou du sciatique poplité externe*.

Une suture sélective sera effectuée après guérison complète des plaies.

LÉSIONS VASCULAIRES

Il faut soupçonner une lésion vasculaire dans toutes les atteintes des extrémités. L'emplacement du trajet du projectile ou la présence d'un hématome sous-aponévrotique peut faire penser à une lésion vasculaire. Si, après réanimation, les pouls distaux d'un membre restent impalpables, il est conseillé de mettre immédiatement en évidence les vaisseaux qui pourraient être touchés.

Il est plus sage d'aller regarder que d'attendre.

Types de lésions vasculaires :

- *rupture complète* : elle s'accompagne généralement d'une perte de substance du vaisseau de longueur variable ;
- *lacération artérielle* : la continuité est maintenue mais une partie de la paroi est lacérée ou endommagée ;
- *contusion artérielle* : elle apparaît généralement à une certaine distance du trajet d'un projectile à haute vitesse ou résulte d'une lésion de type « crush » (écrasement) sans blessure externe.

Traitement des lésions artérielles

Il faut tout faire pour réparer les lésions artérielles car, après ligature d'un vaisseau principal, la gangrène d'un membre est très fréquente : dans 45 à 60 % des cas après une ligature de l'artère

humérale ou axillaire, 80 % après ligature de l'artère fémorale commune, 45 % après ligature de l'artère fémorale superficielle et 85 % après ligature de l'artère poplitée.

Une lésion artérielle doit être traitée très vite, si possible dans les 6 heures qui suivent le traumatisme. On maîtrisera l'hémorragie en mettant en évidence le vaisseau endommagé proximale et distalement et en effectuant un clamage.

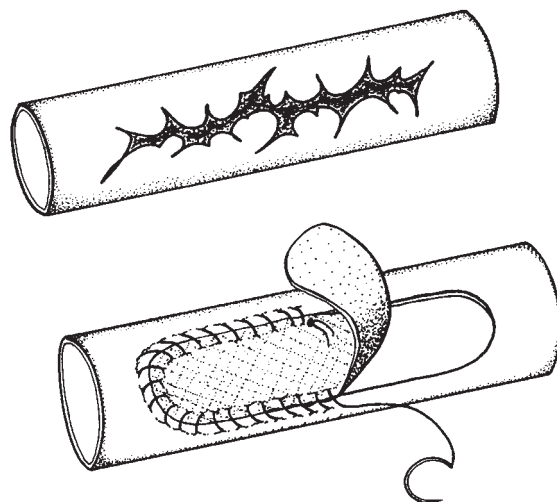
Lacération artérielle : une suture directe n'est possible que dans le cas de petites lacérations, bien nettes, de grosses artères.

Lors de pertes de substance artérielle importantes, on procède à un clamage artériel proximal et distal et l'on suture à l'aide de fils vasculaires synthétiques (5 ou 6/0). Les points doivent être insérés à 1 mm les uns des autres et à 1 mm des bords de la plaie.

Comme lors de toute anastomose artérielle après déclamage, on maîtrisera les saignements éventuels par compression pendant au moins cinq minutes. On ne mettra de points supplémentaires qu'en cas de saignement persistant.

Les lacérations de petites artères ou d'artères de taille moyenne ne doivent pas être suturées directement; il faut remplacer la perte de substance en greffant un patch de veine autogène (figure 6).

FIGURE 6

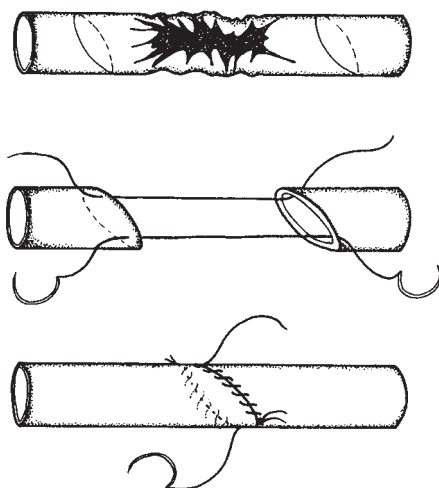


Suture d'une lacération artérielle longitudinale à l'aide d'un patch veineux.

Rupture complète : des pertes de substance allant jusqu'à 2 cm peuvent être réparées par anastomose directe termino-terminale sans tension en mobilisant le vaisseau en amont et en aval (figure 7). *Des pertes de substance plus importantes nécessitent un greffon de veine saphène* (figure 8). Il faut prélever la longueur voulue de veine saphène en liant soigneusement toutes les collatérales. On dilatera la veine à l'aide d'une solution physiologique ou de sang pour supprimer tout spasme. Le segment veineux sera anastomosé à l'envers pour qu'il n'y ait pas obstruction par les valves.

Dans le cas de petites artères, la ligne de suture de l'anastomose sera oblique de manière à éviter une sténose.

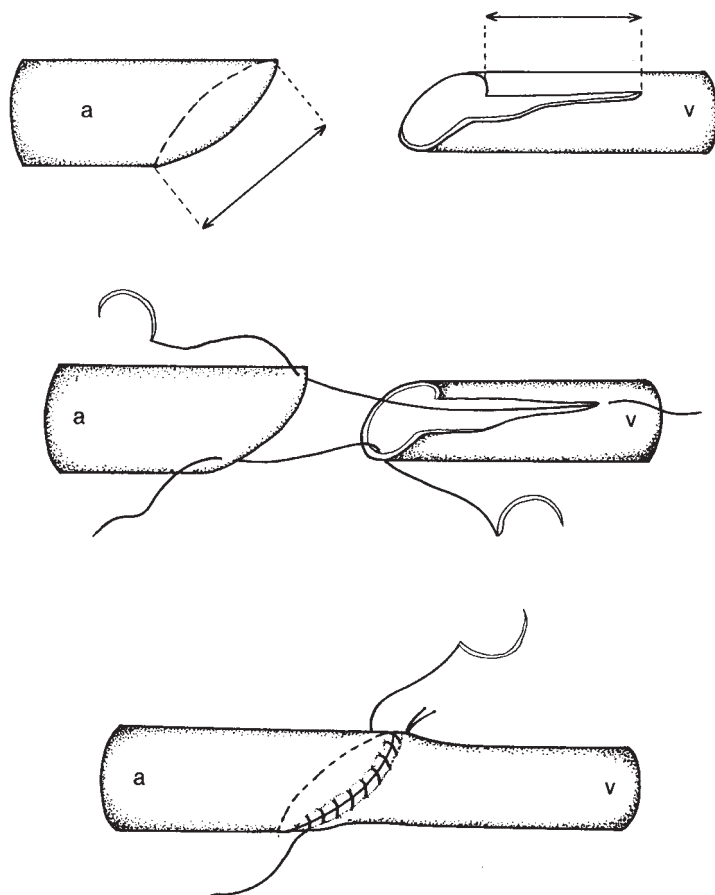
FIGURE 7



Excision d'un segment artériel avec anastomose termino-terminale directe. Noter la section biseautée.

Les *contusions artérielles* doivent être traitées par remplacement du segment atteint par un greffon veineux, car les lésions intimes sont généralement trop importantes pour qu'une résection et une anastomose termino-terminale soient possibles (figure 8).

FIGURE 8



Anastomose termino-terminale d'un greffon veineux après résection du segment lésé d'une artère : a = artère ; v = veine.

Les lésions artérielles associées à une blessure par projectile sont la plupart du temps importantes et nécessitent une greffe de veine saphène.

Le *spasme artériel* est très dangereux. Il faut examiner directement l'artère incriminée et pratiquer une artériotomie afin d'exclure une lésion intimale.

Avant de fermer l'anastomose, il faut vérifier que le flux et le reflux sont satisfaisants. En cas de doute, une sonde de Fogarty est introduite dans le segment distal. L'artère réparée doit être rincée, si possible, à l'aide d'une solution physiologique héparinisée (5000 UI pour 100 ml) qui sera injectée dans le segment artériel distal. Il faut recouvrir l'anastomose de tissu sain, de préférence musculaire.

Lésions veineuses : il faut dans la mesure du possible suturer les veines principales. On peut souvent suturer latéralement des veines lacérées en raison du grand diamètre des troncs veineux principaux. Lorsque ceux-ci sont très atteints, il faut avoir recours à un patch ou à un greffon veineux.

Fracas multifragmentaire ouvert associé à des lésions artérielles : la fracture est stabilisée après suture artérielle, soit par extension sans tension, soit par fixation externe.

Soins post-opératoires

Il faut contrôler régulièrement la circulation périphérique par rapport à l'anastomose. Les exercices musculaires actifs débuteront le premier jour suivant l'intervention, mais le patient doit rester au lit. Il pourra marcher après la fermeture primaire différée des plaies des tissus mous.

AMPUTATIONS

La décision d'amputer et le niveau auquel l'amputation est pratiquée dépendent de plusieurs facteurs. Le service de rééducation n'a peut-être pas un grand choix de prothèses ; le manque de soins intensifs peut obliger à amputer plus tôt afin de sauver la vie du patient ; le manque d'expérience chirurgicale et d'instruments peut empêcher de pratiquer une intervention de chirurgie vasculaire destinée à sauver un membre. Dans certaines sociétés, l'amputation n'est pas du tout acceptée — ou en tout cas pas acceptée au niveau approprié dans un premier temps, même si la vie du patient est en danger.

La décision est parfois très délicate à prendre pour le chirurgien. Les indications ci-après, fondées sur l'expérience, n'ont qu'une

valeur indicative. Le chirurgien doit tenir compte de la situation concrète.

Indications générales de l'amputation

D'une façon générale, l'amputation est indiquée dans les cas suivants :

- a) lésion grave :
membre supérieur : aucune chance de récupérer une fonction quelconque de la main, des doigts ou du pouce ;
membre inférieur : plaies déchiquetées et fortement contaminées ;
- b) infection difficile à maîtriser ;
- c) gangrène établie ;
- d) infection chronique conjuguée à des lésions nerveuses et osseuses importantes ;
- e) hémorragie secondaire incontrôlable par d'autres moyens que l'amputation ;
- f) lésions multiples où l'amputation est le geste le plus rapide et le plus simple pour éliminer un volume excessif de musculature lésée et sauver la vie.

Il est souhaitable de préserver l'articulation du genou lors d'une amputation car la fonction du membre en sera améliorée, surtout en cas de lésions bilatérales.

On peut parfois conserver une extrémité par une simple suture ou greffe artérielle. Le taux d'amputation, qui était de 50 % lorsqu'on pratiquait la ligature des grandes artères, a pu tomber à 13 % environ grâce à la suture vasculaire.

Les lésions de l'artère poplitée entraînent un taux élevé d'amputation (jusqu'à 30 %) même après suture artérielle. La cellulite anaérobie ou la myosite limitée à un seul groupe musculaire peuvent parfois être traitées par excision, débridement et décompression des loges musculaires.

Niveau de l'amputation

L'amputation doit se faire aussi distalement que possible en tissu viable. Il faut préserver de la peau viable et des tissus mous sains au niveau de la section osseuse pour la fermeture du moignon. Un moignon tibial court peut souvent être sauvé par un lambeau musculo-cutané postérieur.

L'amputation « en guillotine » doit être évitée. De longs lambeaux de peau, d'aponévrose et de muscles avec section biseautée donnent un bien meilleur moignon.

Lorsque le chirurgien décide du niveau de l'amputation, il doit prendre en compte les compétences des prothésistes locaux. L'amputation doit être effectuée au niveau choisi conjointement avec les prothésistes.

Niveaux d'amputation retenus :

- tibia : 12-14 cm de la tubérosité tibiale, avec un minimum de 5 cm ;
- désarticulation du genou pour réduire le plus possible le traumatisme chirurgical chez les patients affaiblis ;
- fémur : 25-28 cm de la pointe du grand trochanter, avec un minimum de 10 cm ;
- bras : 6-8 cm au-dessus du coude, avec un minimum de 2,5 cm sous le plis antérieur de l'aisselle ;
- avant-bras : 6-8 cm au-dessus du poignet, avec un minimum de 2,5 cm de cubitus au-dessous de la proéminence du tendon du biceps lorsque le coude est fléchi.

Technique

Lors d'une amputation primaire, on doit conserver autant d'os et de tissus mous que possible. Il n'est pas toujours possible de réaliser des lambeaux standard et il faut souvent utiliser des lambeaux opportunistes.

Une traction par jersey n'est pas conseillée.

Lors d'une amputation normale, il faut couper des lambeaux cutanés plus longs que le diamètre du membre au niveau de la section osseuse. Les lignes directrices ci-après ont été établies compte tenu de l'expérience acquise :

- l'aponévrose est sectionnée au même niveau que la peau ;
- le muscle est sectionné obliquement jusqu'à la section osseuse ;
- l'os ne doit pas être dépériosté ;
- les vaisseaux principaux sont doublement ligaturés et les artères et les veines ligaturées individuellement ;
- les nerfs sont sectionnés aussi haut que possible sans grande traction et ne doivent pas être ligaturés ;
- l'artère accompagnant un nerf principal (sciatique, médian) doit parfois être ligaturée séparément ;

- le péroné est sectionné 2,5 cm au moins plus court que le tibia et la pointe du tibia doit être bisautée ;
- le radius et le cubitus sont sectionnés au même niveau ;
- il faut enlever les ménisques dans la désarticulation du genou.

Il faut éviter la fermeture de première intention du moignon.

Lors de la *fermeture primaire différée*, on passe le fascia par-dessus l'os pour avoir un lambeau cutané mobile au-dessus de la graisse sous-cutanée à l'extrémité du moignon. Il est important de ne pas attendre trop longtemps pour la fermeture primaire différée en raison de la rétraction rapide de la peau mais, si elle a lieu dans les 5 à 7 jours, il n'y a pas de problème. Un moignon a toujours une certaine odeur et présente une couleur jaunâtre au moment de la fermeture primaire différée mais il faut distinguer la couleur jaunâtre de la fibrine de celle des sécrétions purulentes. Il ne faut jamais refermer un moignon purulent, alors que la fibrine n'empêche nullement la guérison.

Une greffe cutanée peut être nécessaire si les lambeaux se rétractent. Lors d'une amputation très courte au-dessous du genou, on peut fermer le moignon en enlevant la totalité du péroné et la plus grande partie du tibia et en réduisant la masse musculaire tout en préservant l'aponévrose. Une fermeture primaire différée partielle doit être faite rapidement.

Il faut éviter tout hématome. Pour ce faire, il faut pratiquer une hémostase soigneuse et ne pas hésiter à utiliser des drains de Redon.

Les moignons, en particulier sous le genou, ne doivent pas être entourés de bandages trop serrés car cela peut très facilement entraver la circulation sanguine de la peau sur la surface antérieure du tibia. Une fois guéri, le moignon sera bandé fermement pour prendre une forme correcte.

Là où les gens marchent pieds nus, une amputation de Syme est préférable. Une amputation à plus haut niveau signifie qu'il faut porter des chaussures ou utiliser des béquilles. On peut fabriquer de bonnes prothèses pour un moignon de Syme.

11. LÉSIONS THORACIQUES

Les lésions thoraciques représentent entre 15 et 20 % de toutes les blessures de guerre. Bien des victimes meurent de lésions cardiaques ou vasculaires graves avant même de voir un médecin. Dans un hôpital de campagne, 7 à 10 % de tous les blessés de guerre présentent des lésions thoraciques.

Le rétablissement d'une ventilation normale a la priorité sur toutes les autres mesures thérapeutiques. Les hémorragies peuvent aussi être un problème vital. Le but du traitement est de rétablir les fonctions physiologiques normales.

Plus de 90 % des lésions thoraciques pénétrantes peuvent être traitées dans un premier temps à l'aide de drains thoraciques.

Un traitement actif de l'état de choc aidera à éviter ou atténuer les complications post-traumatiques.

Lorsqu'une bronche et une veine pulmonaire importante sont atteintes et sont en communication, il peut y avoir embolie gazeuse si la pression intra-bronchique est supérieure à la pression veineuse. Ce n'est pas le cas s'il y a une respiration spontanée mais cela peut arriver lors d'une ventilation à pression positive. *En cas de plaie pénétrante du thorax, il faut être prudent lorsqu'on pratique une ventilation assistée à pression positive.*

La radiographie initiale ne présente que peu d'intérêt. Même si une radiographie est jugée utile dans un cas grave, *le diagnostic et le traitement des problèmes qui peuvent mettre la vie en danger (hypovolémie, insuffisance respiratoire, hémothorax important, pneumothorax sous tension, tamponnade cardiaque) ont la priorité.*

Il faut administrer à tous les patients 5 millions d'unités de pénicilline par voie intraveineuse toutes les 6 heures et passer à la voie orale (500 mg toutes les 6 heures) au bout de 24 heures si l'état du patient le permet.

L'orifice d'entrée du projectile se trouve généralement sur la partie latérale basse du thorax. Il est faux de penser que le trajet d'un projectile est une ligne droite entre l'entrée et la sortie ; on ne peut jamais savoir à coup sûr où se trouveront les lésions.

L'incidence des lésions abdominales concomitantes varie entre 10 et 40 %. À part l'excision des plaies et l'insertion d'un drain thoracique, *l'opération la plus courante en cas de plaie pénétrante du thorax est la laparotomie.*

HÉMOTHORAX

Il y a hémothorax ou hémopneumothorax chez la plupart des blessés de guerre atteints au thorax. Il est rarement nécessaire de maîtriser chirurgicalement l'hémorragie. Le saignement du parenchyme pulmonaire cesse spontanément. Seule une lacération d'un gros vaisseau hilair, d'une artère intercostale ou mammaire interne ou encore d'un vaisseau sous-clavier continuera de saigner et nécessitera une hémostase active. Chez les patients présentant une perforation du diaphragme, la source d'une hémorragie persistante est généralement intra-abdominale. Dans la moitié de ces cas, le choc hémorragique est d'origine intra-abdominale.

Il faut procéder à la réanimation à l'aide de solutions cristalloïdes, comme le lactate de Ringer — ce qui *n'accroît pas* l'incidence de l'œdème pulmonaire. On procédera à des transfusions sanguines si c'est indiqué. Les solutions colloïdes n'offrent aucun avantage démontré et un apport supplémentaire d'albumine est contre-indiqué en cas de choc hypovolémique.

Un drain thoracique doit être inséré dès que possible.

La thoracocentèse peut être utile pour le diagnostic, mais elle n'a pas sa place en cas d'hémothorax aigu.

PNEUMOTHORAX

Moins de 20 % des patients atteints d'une plaie pénétrante du thorax ne présentent qu'un pneumothorax.

Il n'y a pas d'épanchement d'air important si seul le parenchyme pulmonaire est lésé. Avec l'expansion complète du poumon et la juxtaposition pleurale, la fuite cessera en deux ou trois jours.

Un pneumothorax sous tension est rare en cas de blessure par projectile. En cas de plaie par arme blanche, il est présent dans moins de 3 % des cas. Un pneumothorax aigu sous tension est traité à l'aide d'une valve uni-directionnelle (doigt de gant chirurgical incisé fixé sur une aiguille ou un cathéter) (figure 3).

DRAINS THORACIQUES

Insertion d'un drain thoracique

Un drain thoracique correctement placé peut sauver la vie et doit être inséré dès que possible.

S'il y a des signes cliniques d'hémithorax ou d'hémopneumothorax, il faut insérer un drain intercostal avant de faire une radiographie.

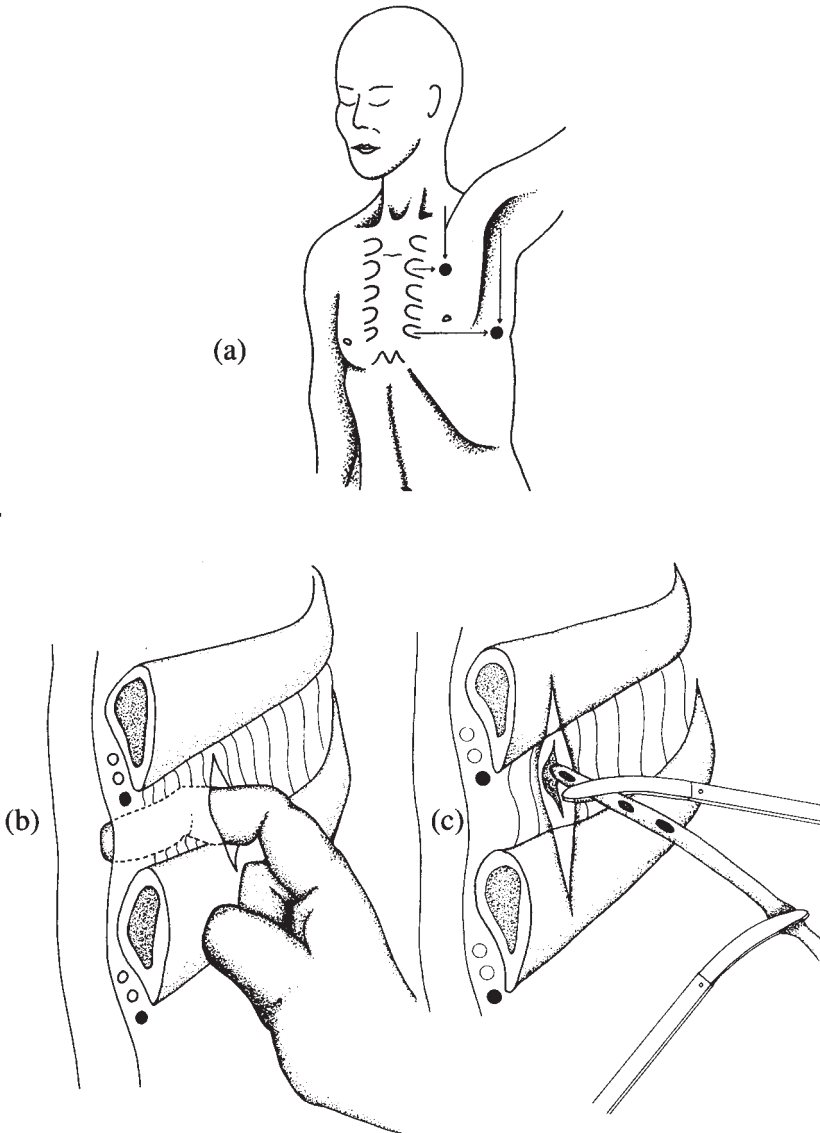
Les drains sont généralement insérés sous anesthésie locale mais, s'il y a une plaie à exciser, il est préférable d'utiliser la kétamine.

Insertion d'un drain thoracique basal (sur la ligne médio-axillaire) (figure 1 a-c)

Un drain thoracique de taille F36 ou F40 à orifices multiples est placé dans le 5^e ou le 6^e espace intercostal sur la ligne médio-axillaire.

- a) Les points de thoracostomie doivent être situés à distance des plaies par projectile et des incisions prévues. Après avoir désinfecté la peau, pratiquer une anesthésie locale de la peau mais aussi de la musculature jusqu'à la plèvre pariétale, y compris le paquet vasculo-nerveux intercostal.
- b) Inciser la peau sur la ligne médio-axillaire au niveau de ou juste au-dessus du mamelon (5^e ou 6^e espace intercostal) et, à l'aide d'un instrument non tranchant, pratiquer un tunnel sous-cutané de 3 cm de long en direction de la ligne axillaire postérieure.
- c) Poursuivre la dissection avec une pince courbe dans la musculature intercostale, en veillant à ne pas endommager le paquet vasculo-nerveux ni perforer la plèvre.
- d) Insérer un doigt dans le tunnel pour pénétrer dans l'espace pleural (figure 1b). Il faut vérifier qu'il n'y a pas d'adhérences entre la plèvre et le poumon (post-tuberculeuses par exemple). En cas d'adhérences, on répète les manœuvres a) à d) dans un autre espace.

FIGURE 1



Insertion d'un drain thoracique basal et apical.

- e) Saisir la pointe du drain à l'aide d'une pince courbe et l'introduire en direction postérieure (figure 1c). Une bonne méthode consiste à l'introduire postérieurement et distalement dans le sinus costo-diaphragmatique, ce qui est l'endroit idéal pour drainer le bas du thorax. Pousser le tube jusqu'à ce que les trous latéraux soient dans l'espace pleural.
- f) Ouvrir le drain et vérifier que du liquide ou de l'air s'en échappe lors de la respiration. Refermer le drain.
- g) Fixer le drain par deux grosses sutures de part et d'autre, en refermant la peau. On peut placer un point de bourse autour de l'incision cutanée que l'on nouera lorsque le drain sera enlevé.
- h) Relier le drain thoracique au système choisi préalablement : Bülow, valve de Heimlich ou, si c'est possible, appareil d'aspiration.

***Insertion d'un drain thoracique apical
(sur la ligne médio-claviculaire)*** (figure 1a)

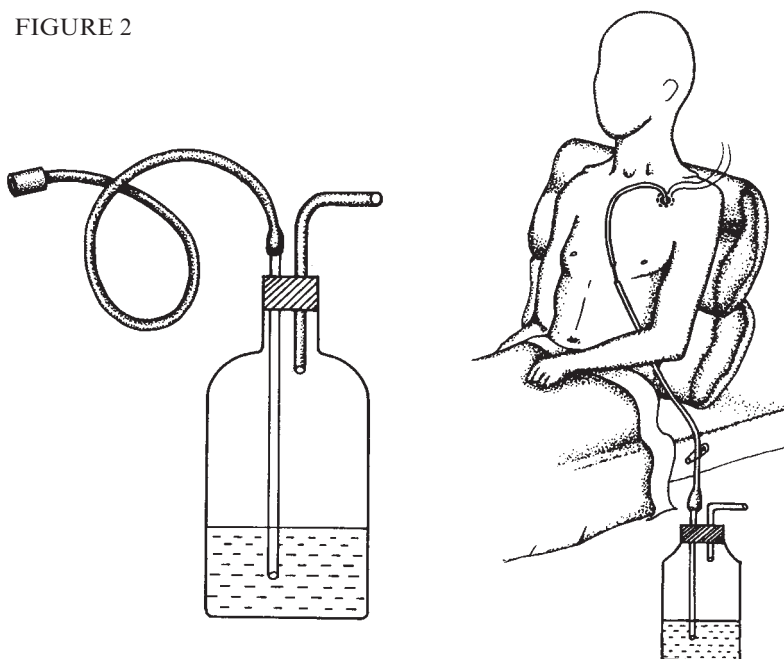
Un drain de taille F20 ou F24 est introduit dans le 2^e espace intercostal sur la ligne médio-claviculaire antérieure, selon la méthode décrite auparavant. Il faut pousser le drain jusqu'au sommet de l'espace pleural.

Les drains thoraciques à trocart, aussi dangereux que les aiguilles de thoracocentèse, sont souvent introduits par erreur dans la cavité abdominale ou le médiastin. Pour éviter d'autres lésions, les drains à trocart ne devraient être employés que par des personnes très expérimentées.

La taille des drains est importante car ils doivent pouvoir drainer beaucoup de sang, surtout s'il n'y a pas d'appareil d'aspiration. Dans ce cas, on mettra le patient en position assise dans un lit surélevé, ce qui accroît l'efficacité du drainage.

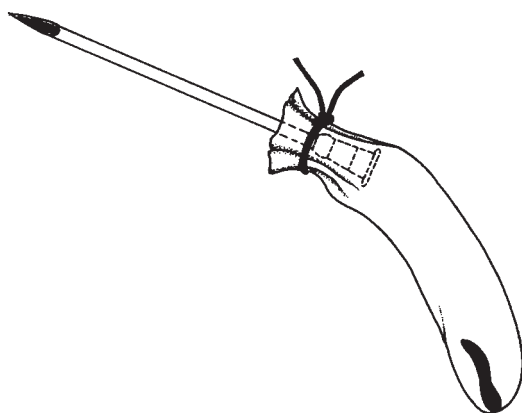
Dans la cavité thoracique, le sang ne coagule que rarement, sauf si l'hémithorax est tel que le poumon est complètement affaissé et incapable de produire une défibrinogénéisation du sang de par ses mouvements. Une fois le drain inséré, il faut enlever le plus de sang possible avant de le relier au système de Bülow (figure 2). On peut aussi se servir d'une valve de Heimlich ou en improviser une à l'aide d'un doigt de gant de caoutchouc incisé (figure 3). Un appareil d'aspiration est rarement nécessaire pour évacuer le sang et l'air.

FIGURE 2



Système de Bülow.

FIGURE 3



Valve de Heimlich improvisée. Une large canule est introduite au bord supérieur d'une côte. Le doigt d'un gant chirurgical est noué autour de la canule après avoir été incisé sur 1 cm à son extrémité.

Contrôles post-opératoires

Il faut vérifier l'état clinique du patient plusieurs fois par jour.

Des exercices de respiration profonde doivent être pratiqués, de préférence par un physiothérapeute, tant que les drains sont en place. L'administration d'analgésiques est indispensable.

Le fonctionnement des drains doit être contrôlé. Le liquide qu'ils contiennent doit osciller avec chaque respiration. Si les drains sont bloqués, on peut les rincer avec une solution physiologique. Si cela ne marche pas, il faudra peut-être les remplacer.

Une radiographie pratiquée une ou deux heures après l'insertion des drains permet de voir s'il y a eu réexpansion du poumon. Si possible, un contrôle radiographique est fait chaque jour.

Retrait d'un drain thoracique

La décision de retirer le drain se fonde sur les critères suivants :

- a) cliniquement, le poumon est entièrement renfloué et le drainage est peu important (moins de 75 ml/24 heures) ;
- b) radiologiquement, le poumon s'est correctement renfloué et le drainage est minimal :
- c) le niveau d'eau du Bülow n'oscille plus *mais le drain thoracique est perméable*.

Le drain thoracique est alors clampé pendant 24 heures. On peut l'enlever si le poumon reste à la paroi. Il est important que le patient fasse une manœuvre de Valsalva lors du retrait du drain afin d'éviter l'aspiration d'air par la paroi thoracique avant la fermeture de l'orifice.

La physiothérapie doit être poursuivie plusieurs jours après le retrait du drain.

EXCISION DES PLAIES

Il faut parer les plaies d'entrée et de sortie pour enlever tous les tissus dévitalisés. Une hémorragie vasculaire intercostale est facilement maîtrisée par ligature. La plèvre et les muscles seront suturés de manière à assurer l'étanchéité thoracique. La peau sera fermée le 5^e jour par fermeture primaire différée.

THORACOTOMIE

Peu de patients nécessitent une thoracotomie immédiate.

Les *indications* de la thoracotomie sont les suivantes :

- a) hémorragie massive (plus de 1000-1500 ml lors de l'insertion du drain thoracique et 200-300 ml/heure pendant 4 heures) ; il faut toutefois prendre en compte l'état général du patient et le temps écoulé depuis le traumatisme ;
- b) persistance d'une fuite d'air pleural pendant 24 heures ou moins si l'épanchement est très important ;
- c) lésion médiastinale ;
- d) importante perte de substance de la paroi thoracique.

Le choix du point d'*incision* est important pour l'issue de la thoracotomie. En chirurgie de guerre, il faut pratiquer une incision latérale ou antéro-latérale dans le 4^e ou 5^e espace intercostal. Pratiquement toutes les lésions, sauf celles de l'aorte descendante ou de l'œsophage et les lésions plus rares des troncs bronchiques principaux, peuvent être traitées de cette façon.

La rupture de l'aorte ou des gros vaisseaux est rare, de même que les lésions œsophagiennes (0,5 % des lésions thoraciques).

Contrairement à ce que disent bien des manuels, la rupture du diaphragme *n'est pas* une indication de la thoracotomie. Dans ce cas, la voie d'abord est une laparotomie, car il y a souvent une lésion intra-abdominale.

LÉSIONS ŒSOPHAGIENNES

Très rares, elles sont mortelles en l'absence de traitement, alors qu'une suture rapide de première intention, un drainage et une déviation confèrent de bonnes chances de survie.

Si l'on soupçonne une lésion œsophagienne, il faut faire ingurgiter au patient quelques millilitres de bleu de méthylène dilué, que l'on retrouvera dans la cavité pleurale en cas de lésion.

LÉSIONS BRONCHIQUES

On peut suspecter une lésion bronchique dans les cas suivants :

- a) pneumothorax où le poumon ne peut se renflouer malgré un drain thoracique sous aspiration ;
- b) emphysème médiastinal patent ;
- c) atélectasie non maîtrisable par le traitement conservateur habituel ;
- d) hémoptysie, dyspnée ou emphysème sous-cutané.

Le meilleur traitement consiste à faire une suture primaire.

LÉSIONS CARDIAQUES

La majorité des patients encore en vie lorsqu'ils arrivent à l'hôpital présentent en général une petite blessure avec hémorragie qui s'arrête d'elle-même. Si une péricardiocentèse (par la voie d'abord xyphoïdienne avec une aiguille de gros diamètre enfilée à 45° dans la direction de l'épaule gauche) ne suffit pas à éliminer la tamponnade cardiaque, une thoracotomie d'urgence est indiquée.

Si la ponction initiale a réussi mais que des signes de tamponnade réapparaissent, une exploration chirurgicale est conseillée.

Lors de l'ouverture du péricarde, il faut faire très attention à ne pas léser le nerf phrénique.

Pour la suture du myocarde, on utilisera un fil et une aiguille assez gros pour éviter toute lacération. Une erreur fréquente consiste à utiliser un fil trop fin qui transforme une petite plaie en une grande lacération en étoile.

La fermeture péricardique doit être assez serrée pour qu'il n'y ait pas hernie du cœur dans la cavité pleurale gauche.

La tamponnade cardiaque est un diagnostic clinique. Une radiographie du thorax est rarement utile sur le plan diagnostique car le péricarde ne se dilate pas à l'extrême et les radiographies faites en urgence, en position antéro-postérieure, provoquent un élargissement trompeur du cœur et du médiastin.

VOLET COSTAL

Trop d'importance a été accordée au volet costal. Le véritable problème, c'est le poumon. Une contusion pulmonaire progresse généralement pendant 2 ou 3 jours et se résorbe lentement. On note souvent un phénomène d'aspiration lors du traumatisme, d'où une atelectasie obstructive.

La plupart du temps, les patients présentant une contusion pulmonaire n'ont pas besoin de respirateur, si l'analgésie est correcte, si les sécrétions sont éliminées et si l'œdème pulmonaire est atténué. Un bloc nerveux intercostal permet souvent de réduire, voire d'arrêter complètement les mouvements de respiration paradoxale du volet costal, sans doute parce qu'une analgésie correcte atténue les efforts respiratoires.

La *stabilisation chirurgicale de fractures multiples des côtes* permet non seulement de rétablir la stabilité mécanique, mais aussi de soulager la douleur.

L'immobilisation de la partie touchée avec un bandage serré ou de l'élastoplaste suffit bien souvent à supprimer tout mouvement de volet costal. Quelques gros points de suture noués autour d'une attelle plâtrée permettent également une stabilisation.

On peut dans certains cas stabiliser le volet costal par extension.

Un bloc nerveux intercostal, de fréquents nettoyages bronchiques avec physiothérapie, l'administration de diurétiques et un supplément d'oxygène s'imposent. Le bilan liquidien doit être négatif ou très faiblement positif.

EMPYÈME THORACIQUE

Si le traitement conservateur des lésions thoraciques est bien mené avec un drain thoracique suffisamment grand, l'empyème devrait être rare. Il survient lorsque le drainage de la cavité pleurale et l'expansion du poumon sont incomplets. Dans ce cas, ni les antibiotiques ni aucun autre traitement ne peuvent prévenir l'empyème.

Il faut alors pratiquer un drainage thoracique fermé, suivi d'une résection segmentaire d'une côte et d'une thoracostomie ouverte, ce qui peut être fait en anesthésie locale avec un risque minime et permet de réduire progressivement mais complètement la cavité de l'empyème.

LÉSIONS THORACO-ABDOMINALES

Elles représentent entre 10 et 40 % de toutes les lésions thoraciques. Dans 90 % des cas, le point d'entrée dans le thorax est situé sous la 6^e côte postérieurement et la 4^e côte antérieurement. Il faut soupçonner une lésion thoraco-abdominale dès qu'il y a une plaie pénétrante en dessous du 4^e espace intercostal.

Dans ces cas, les lésions thoraciques sont généralement traitées par *drainage thoracique avec système de Bülow*, mais les lésions abdominales nécessitent une *laparotomie*. Il faut toujours soupçonner la présence d'une lésion abdominale concomitante. Un blessé peut mourir non pas d'une laparotomie négative, mais d'une lésion abdominale passée inaperçue.

Si une exploration abdominale et thoracique s'impose, il faut si possible utiliser des voies d'abord distinctes.

Il ne faut pas oublier qu'une perforation du diaphragme passée inaperçue lors de la laparotomie se transforme en plaie aspirante qui peut vite conduire à un pneumothorax sous tension.

Un drain thoracique doit être systématiquement inséré en cas de lésion thoraco-abdominale, notamment lorsqu'une laparotomie est nécessaire.

Il ne faut *jamais* tenter une approche trans-thoracique de l'abdomen si une perforation diaphragmatique est découverte lors de la thoracotomie ; en effet, elle ne permet pas une exploration suffisante de l'abdomen.

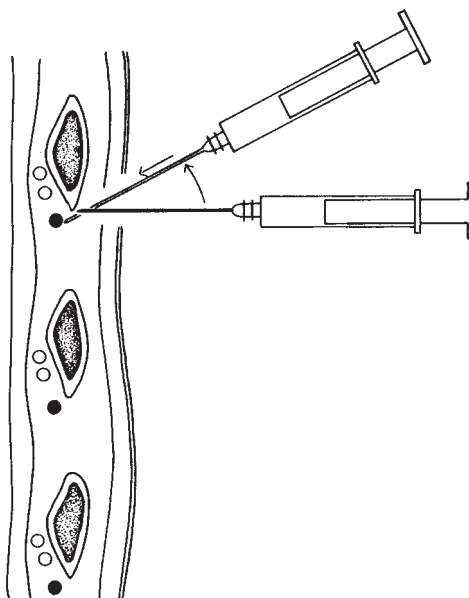
Les perforations du diaphragme seront suturées avec soin par un fil synthétique résorbable solide. Les perforations le long des piliers postérieurs passent souvent inaperçues.

BLOC NERVEUX INTERCOSTAL (figure 4)

Il s'agit d'une méthode d'analgésie utile pour toutes les douleurs provenant de la paroi thoracique.

Elle n'agit que quelques heures et doit être souvent répétée.

FIGURE 4



Bloc nerveux intercostal.

Le point d'injection est situé dorsalement par rapport à la ligne axillaire postérieure et latéralement par rapport aux muscles paravertébraux.

On vise le bord inférieur de la côte avec l'aiguille. Lorsque celle-ci entre en contact avec la côte, l'aiguille est redressée de 30° à 45° et enfoncée d'environ 0,3 cm derrière le bord inférieur de la côte.

On s'assure par aspiration que l'aiguille n'est ni dans un vaisseau ni dans l'espace pleural et l'on injecte l'anesthésique local.

On répète l'opération un à deux espaces intercostaux plus haut et en dessous de la lésion.

On utilise normalement 3-5 ml de lidocaïne 10 mg/ml avec adrénaline ; on peut en injecter jusqu'à 500 mg chez un adulte.

Mais on peut aussi utiliser 2-3 ml de bupivacaïne 5 mg/ml avec adrénaline (*pas plus de 2 mg par kg de poids corporel*). La bupivacaïne agit plus longtemps, mais elle coûte beaucoup plus cher.

L'épidurale thoracique remplace très bien le bloc intercostal, mais la technique est plus délicate et ne doit être appliquée que par un anesthésiste expérimenté.

12. LÉSIONS ABDOMINALES

Environ 10 % des patients qui arrivent en vie à l'hôpital de campagne présentent des lésions abdominales mais le pourcentage diminue sensiblement si l'évacuation prend du temps. Le transfert d'énergie élevé des balles de fusil d'assaut ou de mitrailleuse, aussi bien que les fragments d'obus et les plombs des fusils de chasse à courte distance, provoquent des lésions importantes (en particulier des organes parenchymateux) qui sont presque toujours instantanément mortelles. C'est pourquoi la majorité des patients encore en vie ont dû être touchés par des projectiles d'énergie faible, y compris des fragments osseux provenant de fractures proches de la cavité abdominale. La gravité de la blessure dépend des organes touchés et de leur nombre. Si de gros vaisseaux sont atteints et si le patient est en état de choc et présente une hémorragie externe d'origine abdominale, le pronostic est généralement mauvais. Entre 25 et 40 % des lésions abdominales s'accompagnent d'une lésion thoracique et 5 % d'entre elles ont une pénétration dans le périnée, la région fessière ou la cuisse.

En principe, il faut explorer toutes les lésions abdominales : une laparotomie négative tue rarement, alors qu'une lésion abdominale non opérée est souvent fatale.

Le pronostic dépend de trois facteurs :

- le type de projectile et l'énergie transférée ;
- les organes touchés et leur nombre ;
- le laps de temps écoulé depuis le traumatisme.

À l'arrivée :

- a) Examiner soigneusement l'abdomen et le dos.
- b) *Noter le nombre de lésions.* Il y en a souvent plusieurs si le patient a été touché par une mine ou des fragments d'obus.

- c) Tenter de déterminer les organes atteints, compte tenu de l'emplacement des plaies.
- d) Faire particulièrement attention aux lésions thoraciques basses et aux lésions du périnée et de la fesse, qui pénètrent souvent dans la cavité abdominale.
- e) Ne pas oublier que le patient peut présenter une lésion abdominale sans plaie externe en tombant après une explosion, qui peut provoquer la rupture du foie ou de la rate. L'onde de choc d'une explosion peut aussi provoquer une rupture des organes creux, sans signes extérieurs.

La réanimation suppose :

- a) Une bonne *canule intraveineuse (large)*. Si le patient est dans un état critique, plusieurs intraveineuses peuvent être nécessaires; il faut si possible piquer les extrémités supérieures.
- b) Une *sonde urinaire* à ballonnet pour contrôler la diurèse. Elle est également utile pour exclure des lésions uro-génitales.
- c) Une *sonde nasogastrique*, qui prévient la dilatation de l'estomac et empêche l'aspiration de liquide gastrique dans les bronches.
- d) Une *antibiothérapie systématique*: pénicilline associée au métronidazole et au chloramphénicol (voir le chapitre 8). Si l'opération ne révèle pas de lésion du côlon, le métronidazole peut être supprimé. *Il est rarement nécessaire* — même chez les blessés graves — de continuer le traitement *plus de cinq jours*.
- e) La plupart des lésions abdominales peuvent être traitées sans radiographie initiale. Celle-ci ne doit en aucun cas retarder une opération jugée urgente.

TRAITEMENT PRIORITAIRE

Une laparotomie doit être pratiquée dès que l'état du patient le permet; le facteur temps est capital car plus il s'écoule de temps entre le traumatisme et l'opération, plus la morbidité et la mortalité augmentent.

Les patients en état de choc qui présentent une hémorragie intra-abdominale sont prioritaires par rapport à ceux qui n'ont que des perforations intestinales. Mais ces deux types de traumatisme peuvent être mortels.

L'hémorragie abdominale est une urgence absolue ; elle est vite apparente : douleurs abdominales, rigidité, absence de bruits abdominaux, distension de l'abdomen et état de choc croissant.

On entame la réanimation comme indiqué plus haut et le patient est conduit en salle d'opération. Il ne faut pas consacrer plus de deux heures à la réanimation.

La priorité doit aller aux patients en état de choc dû à une hémorragie que seul un acte chirurgical permettra de maîtriser. *Une fois l'hémorragie arrêtée, on peut poursuivre les mesures de réanimation.*

APPROCHE CHIRURGICALE

1. Le champ opératoire est préparé pour que l'incision puisse être prolongée jusqu'au thorax et aux cuisses.
2. *La laparotomie médiane est préférable* ; elle peut être prolongée du pubis jusqu'à l'apophyse xyphoïde. C'est une excellente voie d'abord rapide.

En règle générale, *il faut faire une incision à part et ne pas utiliser une plaie pré-existante.*

Des incisions abdominale et thoracique distinctes sont préférables à une incision thoraco-abdominale.

3. Si l'état du patient le permet, on procède au parage des plaies du dos avant la laparotomie, car le patient risque de subir un choc si on le retourne à la fin d'une intervention abdominale. Les plaies de la paroi abdominale antérieure sont parées après l'intervention.

4. Les hémorragies proviennent le plus souvent du mésentère de l'intestin grêle, mais elles peuvent parfois être dues à une lésion des gros vaisseaux rétro-péritonéaux qui ne peuvent être mis en évidence que par libération de tout l'intestin grêle.

Le foie et la rate peuvent eux aussi être à l'origine d'hémorragies importantes. On peut maîtriser temporairement une grave hémorragie hépatique par clampage de la veine porte et de l'artère hépatique (clampage en bloc du ligament hépato-duodéal) combiné à une compression directe ou un tamponnement de la plaie. Les sources hémorragiques seront ligaturées par des fils résorbables.

Il faut faire attention lorsqu'on explore un hématome rétro-péritonéal car le péritoine peut exercer un effet tampon sur une

lésion artérielle ou veineuse ; le fait de l'ouvrir peut déclencher une hémorragie massive.

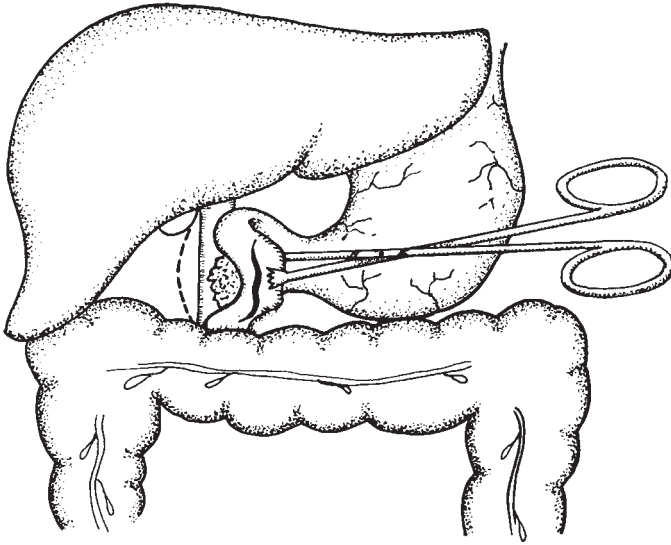
5. *Il faut inspecter tous les organes.* Le tube digestif doit être examiné soigneusement, et il faut noter s'il y a du contenu intestinal dans la cavité abdominale. Le chirurgien doit repérer et traiter toutes les perforations, lesquelles, parfois minuscules, peuvent se trouver dans des endroits imprévus, mais sont toutes potentiellement mortelles.

Une odeur fécale est parfois la seule indication d'une lésion du côlon.

6. L'intestin grêle est l'organe le plus souvent touché. Il doit être exploré dans sa totalité, depuis l'angle de Treitz jusqu'à la valvule de Bauhin. Toutes les lésions seront marquées d'une pince Allis. Pour arrêter les écoulements, les perforations doivent être fermées, au moins temporairement, par suture simple. La suture finale ne sera faite que lorsque toutes les lésions auront été localisées, car il est plus logique de faire une résection que des sutures multiples. Il faut contrôler soigneusement le mésentère et suturer les points de saignement plutôt que les ligaturer.
7. Côlon : un hématome rétropéritonéal, un emphysème dans la région du côlon ascendant ou descendant ou une odeur fécale doivent inciter à examiner soigneusement la paroi rétropéritonéale. Pour ce faire, on libérera complètement le côlon droit comme le côlon gauche.
8. Estomac et duodénum : si la partie antérieure de l'estomac présente une lésion, sa partie postérieure risque bien souvent d'être elle aussi atteinte et doit être explorée par décollement colo-épiploïque.

La deuxième partie du duodénum est mise en évidence par une manœuvre de Kocher (figure 1). La présence de bile peut indiquer une lésion du pancréas ou du duodénum (figure 2). La troisième partie du duodénum est mise en évidence par ouverture du mésocôlon et incision du ligament duodéno-jéjunal. On fera particulièrement attention aux vaisseaux du mésentère et l'on recherchera la présence éventuelle d'un hématome ou d'un œdème rétropéritonéal.

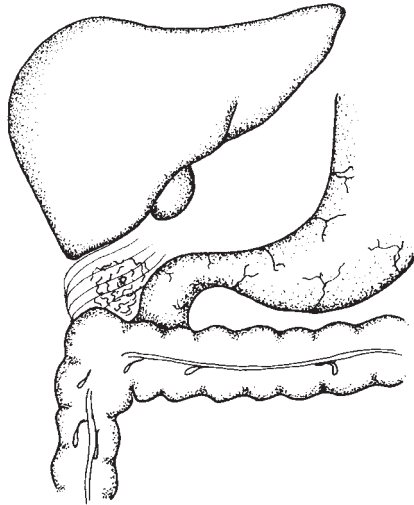
FIGURE 1



Manœuvre de Kocher. On mobilise la deuxième partie du duodénum par une incision du péritoine latéral adjacent. Le duodénum peut alors être retourné et sa face postérieure inspectée.

9. Enfin, on examine la vessie et le rectum. Une perforation vésicale sera explorée au doigt.
10. Toutes les lésions doivent être traitées comme indiqué ci-après.
11. *Ne pas perdre de temps à rechercher des corps étrangers !*
12. À la fin de l'opération, la cavité abdominale sera copieusement lavée avec une solution physiologique.
13. Il faut de préférence fermer la paroi abdominale par un *surjet d'Everett prenant toute l'épaisseur de la paroi*. La peau doit ensuite être refermée par un surjet distinct. Si la cavité abdominale est très contaminée, il faut laisser ouverts la peau et les tissus sous-cutanés associés à la laparotomie en vue d'une fermeture primaire différée.
14. Une fois la cavité abdominale refermée, il faut exciser toutes les plaies dues à un projectile et les laisser ouvertes en vue d'une fermeture primaire différée.

FIGURE 2



La présence de sang et de bile entre le côlon et le duodénum laisse soupçonner une lésion pancréatique et/ou duodénale rétropéritonéale. Un emphysème laisse soupçonner une lésion du côlon.

ESTOMAC

L'estomac est touché dans 10 à 15 % des lésions abdominales. Les lésions simples sont rares mais faciles à traiter en raison de la bonne vascularisation de cet organe. Les lésions de l'estomac sont souvent associées à des lésions des organes adjacents — foie, rate, côlon, pancréas, duodénum, gros vaisseaux et rein — d'où une mortalité élevée. Des lésions de la paroi postérieure peuvent être le seul traumatisme repéré chez des patients atteints dans le dos.

Si une lésion antérieure est mise en évidence, il faut en rechercher une autre sur la paroi postérieure.

Les plaies du corps seront suturées en plusieurs plans.

Toute suture provoquant un rétrécissement de l'antra ou de la région pylorique nécessite une gastro-entérostomie (figure 3). Si les dégâts sont trop importants, il faudra parfois pratiquer une résection gastrique partielle.

DUODÉNUM

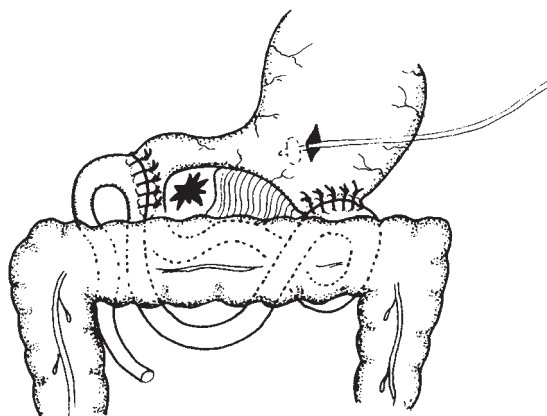
Les lésions du duodénum sont généralement associées à d'autres lésions : veine cave inférieure, côlon, foie, estomac et pancréas. Dans la moitié des cas, c'est la deuxième partie du duodénum qui est atteinte.

On met le duodénum en évidence par une manœuvre de Kocher (figure 1) et une incision de l'épiploon transverse.

Les lésions mineures peuvent être suturées en deux plans à angle droit par rapport à l'axe duodénal.

Les lésions plus importantes nécessitant une excision seront fermées à l'aide d'une anse jéjunale, accompagnée d'une gastro-jéjunostomie rétrocolique et d'une gastrostomie par insertion d'une sonde de Foley (figure 3) pour court-circuiter le duodénum.

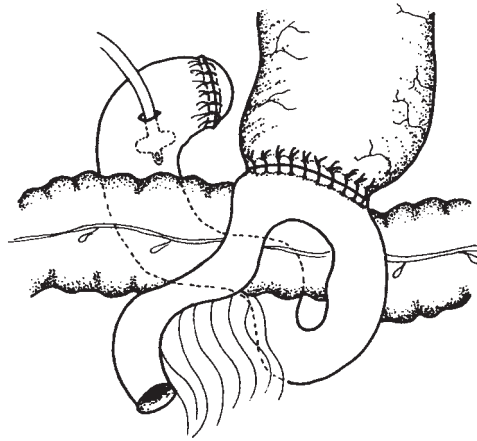
FIGURE 3



La suture d'une lacération de la deuxième partie du duodénum peut être renforcée par une anse jéjunale. Le duodénum est décomprimé par une gastrojéjunostomie et une gastrostomie à sonde de Foley. Les deux anastomoses sont rétrocoliques.

Lorsque la lésion est très importante, elle peut nécessiter une gastrectomie partielle (figure 4). Le duodénum doit être décomprimé par une sonde naso-gastrique ou une gastrostomie par sonde de Foley. On drainera copieusement la zone par des penroses, drains de lavage ou drains « barboteurs » (figure 5).

FIGURE 4



Décompression duodénale par tube de duodénostomie (ou gastrostomie) associée à une gastrectomie.

INTESTIN GRÊLE

L'intestin grêle est atteint dans environ 30 % des plaies abdominales pénétrantes et il s'agit souvent de lésions multiples. Les perforations, parfois peu importantes, sont souvent masquées par des muqueuses saillantes. A la laparotomie, le seul signe de perforation peut être un peu de sang sans contenu intestinal. Si la lésion est ancienne, elle risque d'être recouverte de fibrine et par l'épiploon.

Les principes du traitement sont les suivants : il faut explorer soigneusement tout l'intestin grêle avant de se prononcer pour une suture ou une résection. On gagne du temps en marquant les lésions à l'aide de pinces ou d'un point. Pour éviter tout écoulement, les petites perforations peuvent être recouvertes par un seul point. En cas de dégâts majeurs, il faut appliquer des clamps intestinaux. Les petites perforations peuvent être suturées en un ou deux plans mais, pour les lésions plus importantes, il faut parer les bords avant la suture. Une résection de l'intestin grêle est nécessaire :

- s'il y a rupture quasi-totale de la continuité intestinale ;
- s'il y a de multiples petites perforations sur un court segment ;
- s'il y a une lésion sur le bord mésentérique ;
- si la vascularisation d'un segment est mise en danger.

FIGURE 5



Drain « barboteur ». Une fine sonde nasogastrique est insérée dans un drain tubulaire plus gros avec de multiples ouvertures distales. Elle ne doit pas dépasser le drain tubulaire. La sonde nasogastrique est fixée au drain tubulaire et ce dernier est suturé au patient. Si la sonde se bouche, il est facile de la remplacer en laissant le drain tubulaire en place.

CÔLON

Le côlon est le deuxième organe le plus souvent atteint lors de lésions abdominales pénétrantes. Les lésions associées, qui sont fréquentes (75 à 80 %), conditionnent le traitement et le pronostic.

Le diagnostic n'apparaît généralement qu'à la laparotomie mais *du sang au toucher rectal est un signe diagnostique*. Une proctosyngmoïdoscopie est alors indiquée mais elle ne révèle le plus souvent que du sang mélangé aux selles, parce que le rectum n'est pas préparé. Un lavement baryté *n'est pas* indiqué.

Les lésions du côlon sont généralement graves, parce que la vascularisation du segment atteint est compromise. La contamination fécale de la cavité péritonéale accroît les risques ; les infections anaérobies du rétropéritoine sont très dangereuses et souvent mortelles.

Le taux de mortalité par lésions du côlon est rarement inférieur à 15 % en chirurgie de guerre, même dans des conditions optimales.

Ces lésions ne sont pas toujours évidentes. Il faut en soupçonner particulièrement la présence en cas :

- *d'odeur fécale ;*
- *d'hémorragie rétro-péritonéale, notamment associée à un emphyème chirurgical.*

Dans ces cas, le côlon doit être mobilisé complètement par séparation des replis péritonéaux latéraux, et les zones rétro-péritonéales doivent être examinées.

Traitement

Les lésions du côlon peuvent être traitées par :

- suture ;
- extériorisation du côlon atteint ;
- résection du côlon atteint et anastomose ;
- résection, colostomie (anus artificiel) et fistule muqueuse distale.

Comme toutes les anastomoses intestinales, les anastomoses coliques ne doivent pas être sous tension et doivent s'accompagner d'une mobilisation.

Une colostomie ou iléostomie en position proximale par rapport à la suture était la règle en chirurgie de guerre, mais l'expérience du CICR montre qu'elle est rarement nécessaire, ce que confirme la littérature spécialisée récente. Le patient peut avoir du mal à accepter un anus artificiel pour des raisons culturelles et, de plus, il est difficile dans bien des pays de se procurer des poches de colostomie. Il faut donc peser soigneusement la décision. Ce n'est jamais une opération de routine.

Les colostomies se font par incision séparée.

Lorsqu'on met en place une colostomie ou une iléostomie proximale associée à une fistule muqueuse distale, elles doivent si possible être adjacentes pour que la fermeture soit plus facile.

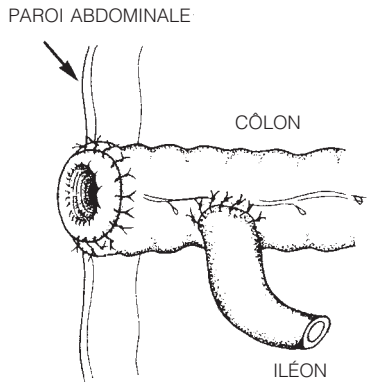
La plupart des chirurgiens placent de grands drains déclives dans les gouttières paracoliques en cas de forte contamination fécale de la cavité abdominale.

Côlon droit

On peut pratiquer une suture primaire en deux plans de lésions du côlon droit.

- a) Les lésions du côlon droit peuvent être suturées primaires en deux plans.
- b) S'il y a atteinte importante, on peut pratiquer une résection du côlon lésé et une anastomose primaire iléo-transverse. Si l'on ne veut pas prendre ce risque, une manœuvre selon Muir peut être pratiquée (figure 6).

FIGURE 6



Colostomie selon Muir.

- c) En cas de lésions *étendues* du côlon droit avec atteinte d'organes adjacents, il faudra peut-être pratiquer une hémicolectomie droite avec iléostomie et fistule muqueuse distale.

Côlon transverse

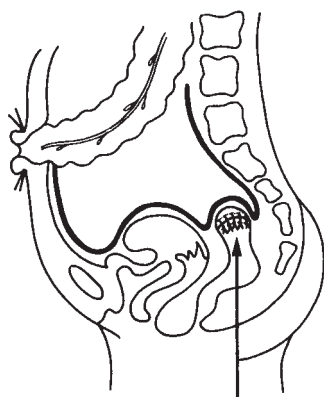
- a) Les petites lésions sont traitées par suture.
- b) Les lésions plus étendues sont traitées par résection du segment touché. Si une anastomose primaire n'est pas possible, on pratiquera une colostomie proximale et une fistule muqueuse distale.

Côlon gauche

Le côlon gauche peut facilement être extériorisé mais *une bonne mobilisation est impérative.*

- a) Les lésions peu importantes sont suturées.
- b) En cas de lésions plus étendues, après résection du segment touché, on pratiquera une colostomie terminale proximale et une fistule muqueuse distale placées côte à côte de manière à faciliter par la suite le rétablissement de la continuité.
- c) Il peut s'avérer nécessaire, en cas de lésions importantes du segment inférieur du côlon sigmoïde, de pratiquer une résection et une procédure de Hartmann, c'est-à-dire une colostomie terminale proximale et une fermeture du moignon distal, sous la ligne de déflexion du péritoine (figure 7). Le moignon distal devrait être si possible vidé de son contenu fécal par lavage intra-opératoire — du haut vers le bas — avant la fermeture de l'abdomen. On procédera à une *dilatation anale* en fin d'intervention.

FIGURE 7



CÔLON SIGMOÏDE DISTAL OU
RECTUM PROXIMAL FERMÉ SOUS
LA LIGNE DE DÉFLECTION DU PÉRITOINE

Opération de Hartmann

RECTUM ET CANAL ANAL

Les lésions rectales s'accompagnent souvent de complications car elles passent souvent inaperçues et il y a fréquemment atteinte de structures adjacentes telles que vessie, urètre, bassin et gros vaisseaux. Il faut en soupçonner particulièrement la présence en cas de lésion du périnée ou des fesses ou s'il y a hémorragie rectale.

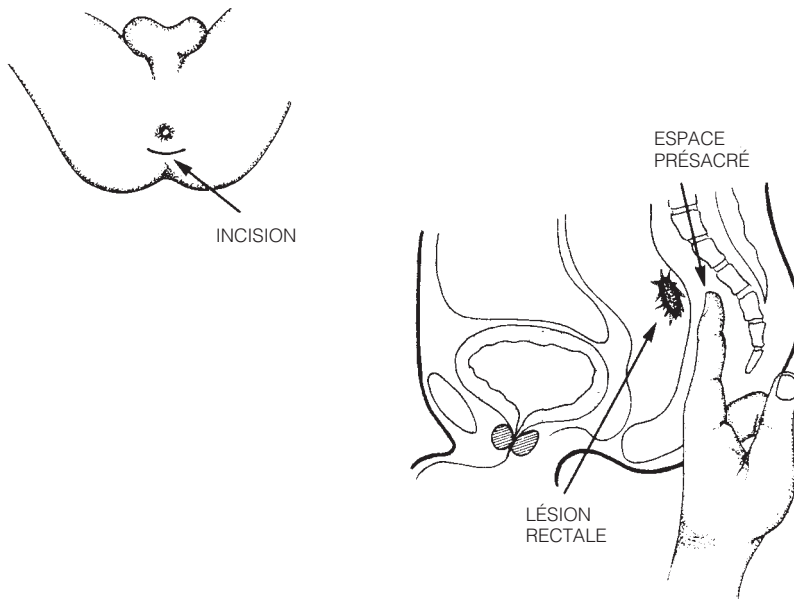
Une colostomie est impérative en cas de lésion du rectum.

Traitement :

- suture de la plaie rectale, si possible
- colostomie de décharge (fistulisation de protection) à double canon ou terminale avec une fistule muqueuse
- lavage sur table du segment distal
- dilatation anale
- drainage correct.

Les atteintes extra-péritonéales du rectum doivent être traitées de la même façon, à ceci près que le drainage doit être déclive et se faire dans l'espace présacré. Une résection du coccyx peut être nécessaire pour faciliter la mise en place des drains (figure 8).

FIGURE 8



Drainage présacré d'une lésion rectale extra-péritonéale. Incision transverse, en arrière de l'anus. Une résection du coccyx est parfois nécessaire.

FERMETURE DE COLOSTOMIE

Au bout de quatre à six semaines, on pratique normalement une fermeture de colostomie chez les patients ne présentant que des lésions mineures qui ont évolué sans complications.

Si l'évolution se complique d'iléus, de péritonite, de fistule ou d'infection intra-abdominale, il faut attendre la guérison complète et une reprise de poids du patient — ce qui peut prendre plusieurs mois.

Si la fermeture de colostomie à double canon est une intervention simple, la connexion d'une colostomie proximale à une fistule muqueuse distale est en revanche une opération importante qui peut se révéler difficile et demander du temps, même pour un chirurgien expérimenté.

FOIE

Environ 5 % des patients atteints à l'abdomen présentent des lésions hépatiques qui, la plupart du temps, s'accompagnent d'atteinte d'autres organes.

Le tissu hépatique est particulièrement sensible à l'effet de cavitation temporaire due au transfert d'énergie cinétique des projectiles à haute vitesse, qui provoquent de graves lésions pulvérisant du tissu hépatique et qui sont presque toujours mortelles.

La principale cause de décès en cas de lésion hépatique est une hémorragie incontrôlable. Toutefois, dans 50 % des cas, l'hémorragie aura cessé au moment de l'opération.

Traitement

La voie d'abord est une *laparotomie médiane*, remontant jusqu'à l'appendice xyphoïde, que l'on excisera si nécessaire. S'il faut contrôler la veine cave au-dessus du foie, l'incision sera prolongée en thoracotomie droite. Les ligaments rond, falciforme et coronaire sont liés pour qu'il soit possible d'accéder au dôme du foie.

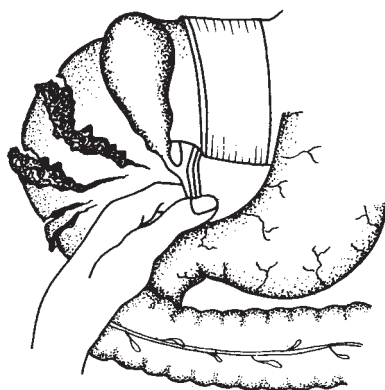
Les projectiles de faible énergie cinétique ne creusent que de petites cavités dans le parenchyme hépatique qui saignent peu. Ces lésions ne nécessitent qu'un lavage abdominal accompagné d'un *drainage* externe à travers une incision du flanc.

En cas de lésions plus importantes accompagnées de profondes lacérations et d'une hémorragie modérée à forte, un tamponnement

local et une compression digitale ou à l'aide d'une pince vasculaire de la *veine porte et de l'artère hépatique* dans le bord libre du ligament hépato-gastrique pendant 10 à 15 minutes (figure 9) suffit souvent à arrêter l'hémorragie et à effectuer l'hémostase. Un clampage intermittent du ligament hépato-gastrique permet d'éviter une anoxie du foie.

Si cette manœuvre ne réussit pas à interrompre l'hémorragie, il se peut que les veines hépatiques soient touchées. Dans ce cas, il faut accéder à la veine cave supra- et infra-hépatique, de même qu'à l'aorte.

FIGURE 9



Compression de la veine porte et de l'artère hépatique dans le bord libre du ligament hépato-gastrique (manœuvre de Pringle).

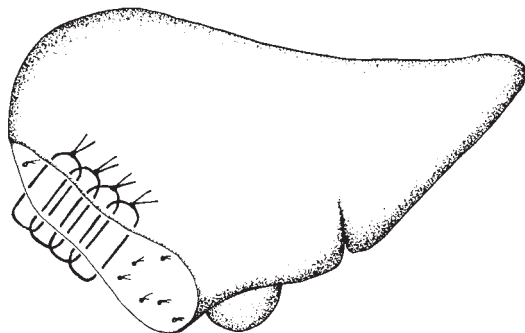
Lorsque compression et ligature des points hémorragiques ne permettent pas d'arrêter l'hémorragie, on tentera un *clampage de l'artère hépatique commune*. Si l'hémorragie cesse, on essaiera un clampage isolé de l'artère hépatique droite, puis gauche, afin de déterminer le vaisseau responsable, qui sera alors ligaturé. La ligature d'une artère hépatique, en particulier l'artère hépatique commune, ne doit être pratiquée qu'en tout dernier recours car elle entraîne une mortalité élevée.

Après ablation du tissu hépatique non viable et ligature des points hémorragiques, on complète l'hémostase par la pose de *points de matelassage* dans le parenchyme.

Il est parfois nécessaire de pratiquer une *hépatectomie lobaire ou atypique* afin de maîtriser les saignements. Après incision de la

capsule hépatique, le parenchyme dévitalisé est écarté par digitoclasie. Les gros vaisseaux et les canaux biliaires sont ligaturés individuellement. La tranche de section sera fermée par quelques points de matelassage (figure 10).

FIGURE 10



Résection partielle du foie, avec indication des ligatures séparées des vaisseaux et des canaux biliaires et des sutures hémostatiques hépatiques.

Si toutes ces mesures échouent, on utilisera un tamponnement par *pansement compressif de Mikulicz*, qui sera enlevé lors d'une deuxième opération deux ou trois jours plus tard. Cette méthode peut être utilisée pour arrêter l'hémorragie lorsque l'afflux de blessés ne permet pas une intervention prolongée.

Les *drains*, sous forme de penrose ou de tube, doivent sortir sur le flanc droit. Un drain en T de la voie biliaire n'est indiqué que si celle-ci est atteinte ; il n'est pas nécessaire en cas de lésion hépatique seule. Les suintements biliaires de la tranche cessent en principe rapidement.

Complications

Les complications, notamment hémorragie secondaire, abcès sous-phrénique, sous-hépatique ou intra-hépatique et fistule biliaire, sont généralement la conséquence d'une excision insuffisante du parenchyme dévitalisé ou de lésions d'autres organes abdominaux (en particulier le côlon) qui sont passées inaperçues. Lorsqu'une résection hépatique importante a été pratiquée, il y a presque toujours un *ictère* post-opératoire, qui disparaît spontanément au bout de 8 à 10 jours.

RATE

Toutes les lésions de la rate nécessitent une splénectomie.

Les lésions de la rate dues à un projectile sont rarement isolées et il faut pratiquer une splénectomie, qui constitue le seul traitement sûr. Une splénoorragie n'est pas indiquée lorsque les soins post-opératoires laissent à désirer et qu'on a peu de réserves de sang.

Il peut être nécessaire de prolonger l'incision dans l'hypochondre gauche lorsque la rate est volumineuse (ce qui est souvent le cas en zone tropicale).

Les vaisseaux spléniques sont liés séparément près de la rate de manière à éviter une lésion du pancréas. Il faut faire attention à ne pas lier la paroi gastrique lors de la ligature des vaisseaux courts. *On placera toujours un drain dans la loge splénique*, l'abcès sous-phrénique étant la complication la plus fréquente après une splénectomie.

PANCRÉAS

On trouve une atteinte pancréatique dans 1 à 2 % des lésions intra-abdominales.

Pour examiner soigneusement la totalité du pancréas, il faut procéder à un décollement colo-épiploïque (ouverture de l'arrière-cavité des épiploons). On mobilise la tête et la queue du pancréas afin d'en examiner la partie postérieure. On examinera le bord inférieur de l'organe après incision du mésocôlon transverse.

Les lésions du pancréas s'accompagnent souvent d'importantes atteintes vasculaires.

Traitement

Les principes du traitement sont l'hémostase, le parage des tissus dévitalisés et le drainage du suc pancréatique.

Les lésions mineures dans lesquelles le canal de Wirsung est intact sont traitées par simple *drainage* déclive (drain de gros diamètre) à travers le flanc gauche. Si l'on dispose d'une pompe, un

drain barboteur est utile (drain nasogastrique placé dans un gros tube rond) (figure 5).

En cas d'atteinte majeure de la queue du pancréas, on procédera à une *pancréatectomie caudale* et splénectomie. Après hémostase, le Wirsung sera lié et la tranche de section fermée par des points de matelassage (figure 11). Un drainage correct est impératif.

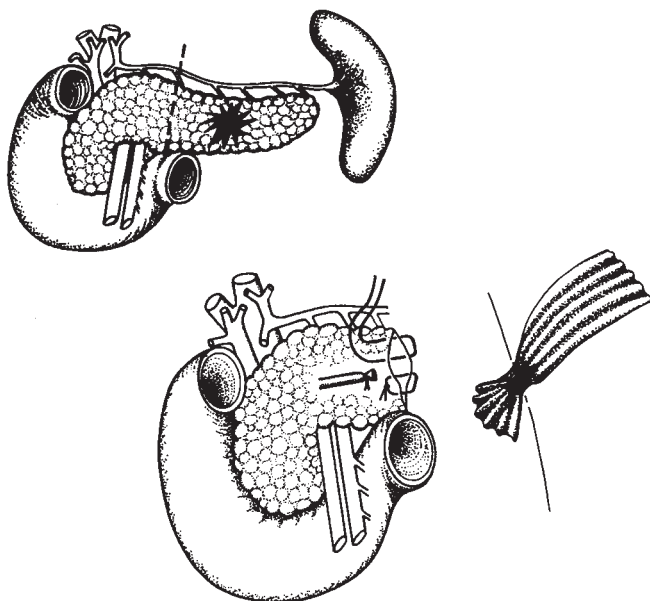
Les lésions de la tête du pancréas sont traitées par hémostase et drainage. *Il ne faut pas tenter de résection pancréatico-duodénale.*

Complications

Parmi les complications figurent les fistules, la pancréatite et les pseudokystes. Il faut suivre de près la situation: une nouvelle opération est parfois nécessaire pour enlever les tissus nécrotiques et arrêter les fuites pancréatiques.

Un drainage correct est essentiel en cas de lésion du pancréas.

FIGURE 11



Lésions de la queue du pancréas.

GROS VAISSEAUX

Les lésions des gros vaisseaux sont généralement mortelles. Leur présence est révélée lors de l'opération par un hématome rétro-péritonéal.

On obtient une voie d'abord de l'aorte proximale par décollement du côlon droit et manœuvre de Kocher. On peut accéder plus facilement au segment infrarénal de l'aorte et à la veine cave inférieure en mobilisant l'intestin grêle vers le flanc droit. On maîtrise l'hémorragie par compression jusqu'à la mise en place d'un clamp vasculaire à occlusion partielle permettant suture, résection et anastomose ou greffe.

FRACTURES DU BASSIN

Elles ne sont normalement pas graves sauf s'il s'agit de fractures instables. Les fragments disloqués nécessitent rarement une réduction. Huit à dix semaines d'immobilisation sont requises en cas de fracture de l'anneau pelvien.

Le traitement par immobilisation dans un hamac suffit généralement mais on peut aussi avoir recours à la fixation externe si la fracture est instable.

Le principal problème que posent ces lésions est la pénétration de fragments osseux dans les organes abdominaux et les veines. Les suintements hémorragiques des os spongieux et des veines peuvent souvent être maîtrisés par simple tamponnement.

SOINS POST-OPÉRATOIRES

Nutrition

En règle générale, il faut enlever les sondes nasogastriques dès que possible et faire manger et boire les patients normalement. S'il n'y a pas de lésions de l'estomac ou de l'intestin grêle, on peut commencer le lendemain de l'opération. Si ces lésions sont présentes, la plupart des chirurgiens attendent que l'intestin fonctionne normalement. On peut toutefois donner de l'eau à boire.

Il est rarement possible en temps de guerre d'alimenter les patients par voie intraveineuse (acides aminés ou solutions hyperlipidiques), mais il faut songer à la voie entérale par l'intermédiaire de la sonde nasogastrique.

Drains

On utilise des drains de Penrose ou des drains tubulaires dotés de plusieurs orifices latéraux. Ils doivent sortir par des *incisions séparées*.

Les drains doivent être déclives.

Lorsqu'une aspiration est disponible, on peut utiliser un système de drain « barboteur » : on pose un drain tubulaire doté d'orifices latéraux et à l'intérieur duquel est placé un second drain tubulaire plus petit n'ayant qu'un orifice distal (figure 5). Ce type de drain peut être placé à n'importe quel endroit de la cavité péritonéale où il y a collection liquidienne ou purulente.

Il faut enlever les drains dès que possible car ils peuvent servir de voie d'entrée à une infection de la cavité péritonéale. La plupart peuvent être enlevés au bout de 24 heures.

Sondes urinaires

Une sonde urinaire posée à des fins de contrôle pendant l'opération doit être enlevée dès que possible si l'on veut éviter une infection. Chez les patients très déshydratés, il est bon cependant de laisser la sonde pour contrôler l'équilibre liquidien. Dans la plupart des cas, elle peut être enlevée au bout de 24 heures.

En cas de lésion de la vessie, il faut laisser la sonde pendant une semaine (chapitre 13).

Lésions abdominales

Incision de la laparotomie

Si les pansements sont secs, il faut les laisser jusqu'au retrait des fils. S'ils sont imbibés de sang ou de pus, il faut examiner la plaie. Si elle continue à saigner, il faut arrêter le saignement par compression ou par un point supplémentaire. Il faut parfois ouvrir la plaie pour trouver le point de saignement. Si du pus se forme autour des points, il faut retirer ceux-ci.

Plaie parée

Il ne faut toucher aux pansements que le jour de la fermeture primaire différée.

Physiothérapie

La mobilisation du patient doit se faire le plus tôt possible si l'on veut éviter des complications telles que pneumopathie, thrombose, raideur articulaire ou fonte musculaire. Il faut un personnel qualifié qui sache qu'il est important de lever les patients — lesquels, après une opération importante comme la laparotomie, préfèrent évidemment rester au lit.

Analgésiques

En chirurgie de guerre, la demande d'analgésiques est moins forte qu'en chirurgie normale. La majorité des patients semblent accepter leur sort et certains sont déjà bien contents d'être en vie. Après une opération importante comme la laparotomie, il faut injecter des analgésiques pendant au moins 24 heures. Dans bien des pays, l'autorisation d'importer des stupéfiants est très difficile, voire impossible à obtenir, si bien que le choix d'anesthésiques est limité. Les suppositoires sont rarement acceptés pour des raisons culturelles et, de toute façon, ils sont difficiles à conserver en climat chaud.

COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES

Fièvre

La fièvre peut être due à des causes bien connues (infection des voies urinaires, atélectasie, pneumonie, thrombose et infection d'une plaie) qui sont traitées comme partout ailleurs. Les abcès intra-abdominaux sont souvent difficiles à déceler en l'absence d'échographie mais, s'il y a fièvre et masse sensible à la palpation, il faut pratiquer un drainage. Dans les pays d'endémie paludéenne, une poussée de fièvre 48 heures après une opération signifie que le patient souffre de paludisme. Même si le premier frottis sanguin est négatif, il est judicieux de commencer un traitement antipaludique.

Éviscération

Il faut la traiter immédiatement par laparotomie et fermeture en un plan total.

Fistules

Les petites fistules intestinales et les fistules biliaires guérissent s'il n'y a pas d'obstruction en aval. Il faut tenter un traitement conservateur, notamment en soignant des carences nutritionnelles

telles que l'anémie. Mais si l'écoulement de la fistule est important ou augmente, une opération est nécessaire. En particulier, il faut drainer un abcès provoquant une obstruction en aval.

Péritonite

Une péritonite accompagnée d'une aggravation de l'état général d'un blessé de guerre résulte souvent d'une perforation passée inaperçue lors de la laparotomie initiale. Dans ces cas, une seconde laparotomie comporte un risque élevé de décès (50 % selon certains auteurs). Si la péritonite est due à une fuite d'anastomose intestinale, il faudra extérioriser la zone de l'anastomose ou, si ce n'est pas possible, pratiquer une colostomie ou une iléostomie proximale.

Hémorragie intra-abdominale post-opératoire

Étant donné qu'on manque souvent de sang pour les transfusions en temps de guerre, il ne faut pas attendre trop longtemps pour faire une seconde laparotomie afin d'arrêter l'hémorragie.

13. LÉSIONS URO-GÉNITALES

Les lésions du système uro-génital sont assez rares puisqu'elles ne surviennent que dans 1 à 2 % des cas.

La prise en charge des lésions uro-génitales est la même que pour les autres lésions et comprend :

- le parage de la plaie
- un drainage déclive
- un cathétérisme des voies urinaires en amont de la lésion.

Une *lésion rénale* doit toujours être soupçonnée en cas de blessure non pénétrante de la région lombaire et elle est confirmée si une hématurie apparaît. Une intervention chirurgicale n'est indiquée que si une sévère macro-hématurie persiste plus de 48 heures et/ou si le patient est en état de choc. Après ce type de blessure, une hémorragie tardive peut se présenter 15 jours après le traumatisme.

Une *lésion de la vessie* sera soupçonnée, sans être confirmée, lorsque, après la pose d'une sonde urinaire, celle-ci ne ramène pas d'urine. Le diagnostic différentiel est une anurie ou une rupture de l'urètre postérieur. En revanche, une sonde urinaire peut ramener jusqu'à 300 ml d'urine en cas de petites perforations vésicales et même 100-200 ml en cas de perforation en péritoine libre.

Si l'on soupçonne une *lésion urétrale*, il ne faut pas essayer de faire passer une sonde avant l'intervention chirurgicale, car elle risque d'aggraver une lacération partielle.

On peut penser à une lésion urétrale lorsque le patient ne peut uriner, qu'il présente un saignement urétral ou que des plaies font soupçonner une lésion de l'urètre due à un projectile. S'il est difficile de faire passer une sonde, l'atteinte urétrale est probable. Dans ce cas, il faut pratiquer un toucher rectal.

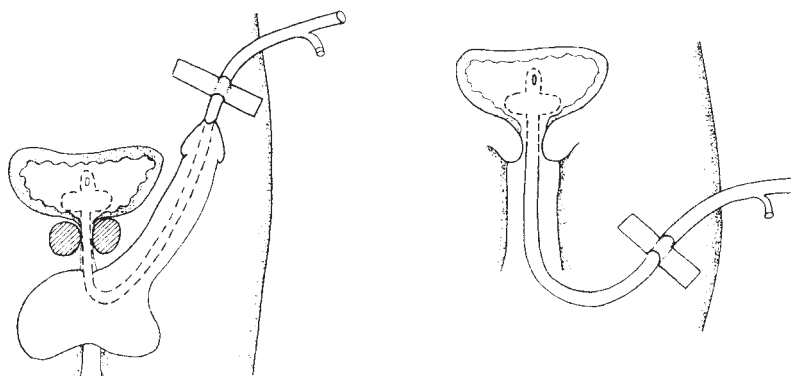
Après l'opération, il faut une diurèse d'au moins 1000 ml/24 heures pour éviter une infection ou un blocage de la sonde et également atténuer la nécessité d'une irrigation.

On préférera une sonde de petit calibre (CH 14-16), sauf si l'on s'attend à une hématurie.

Chez l'homme, la sonde est fixée à la paroi abdominale avec du sparadrap pour réduire l'angle péno-scrotal. Chez la femme, la sonde est fixée à la face antérieure de la cuisse (figure 1).

Pour éviter une infection ascendante, on désinfecte la zone autour de la sonde deux fois par jour.

FIGURE 1



La sonde urinaire est fixée à l'abdomen chez l'homme et à la cuisse chez la femme, de manière à éviter une nécrose de l'urètre.

REIN

Les plaies pénétrantes isolées du rein sont *extrêmement rares*.

Une voie d'abord par laparotomie médiane permet d'examiner les deux reins, après mobilisation du colon droit et gauche dans les gouttières paracoliques.

En cas d'hématome périrénal important, le fascia périrénal ne sera ouvert que lorsque les vaisseaux rénaux auront été isolés et que

des pinces vasculaires seront disponibles. En effet, l'ouverture du fascia peut déclencher une hémorragie massive, obligeant à une néphrectomie qui n'est pas toujours nécessaire.

Il ne faut jamais ouvrir le fascia périrénal en présence d'un hématome avant d'avoir exposé les vaisseaux rénaux.

Néphrectomie

Elle est parfois nécessaire pour parvenir à une hémostase.

Indications de la néphrectomie :

- avulsion du rein
- lésion du pédicule vasculaire
- hémorragie incontrôlable.

Lors de la néphrectomie, les vaisseaux doivent être doublement ligaturés, de préférence séparément, l'artère avant la veine. L'uretère est sectionné et lié aussi distalement que possible.

Néphrectomie partielle

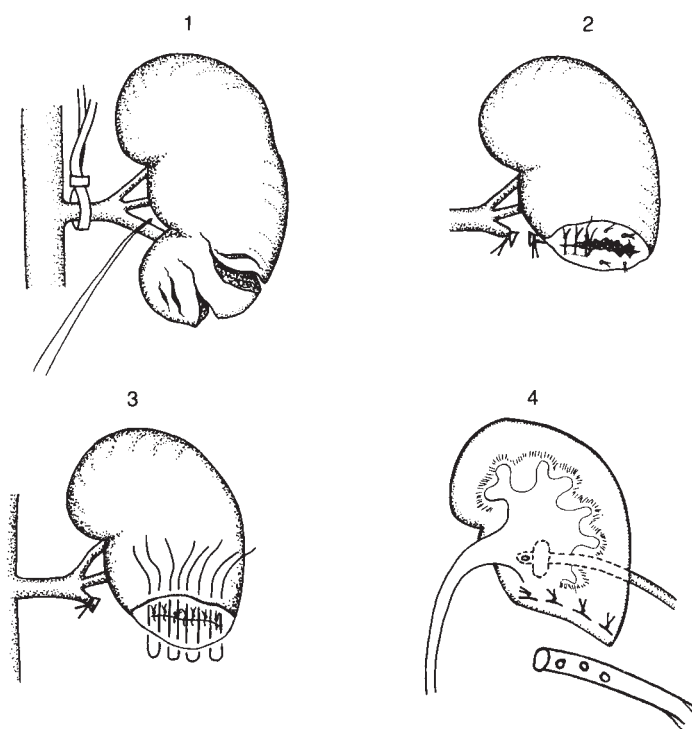
Une néphrectomie partielle est indiquée *uniquement* lorsque le patient n'a qu'un rein et que celui-ci est atteint.

Après clampage du pédicule vasculaire et section de l'artère du segment lésé du rein, le parenchyme dévitalisé est excisé par digitoclasie et les vaisseaux de la tranche de section ligaturés, tout comme les vaisseaux principaux du pôle incriminé. Les calices et le bassinet sont fermés par des points séparés. La tranche de section est suturée par des points de matelassage et peut être protégée, en cas d'hémostase douteuse, par un lambeau musculaire ou aponévrotique. Un tube de néphrostomie sera placé dans le bassinet (figure 2).

Un grand drain passé par incision en déclive sera utilisé pour drainer la tranche de section et le pédicule. On ne l'enlèvera que lorsque le drainage aura cessé.

Le chirurgien doit toujours s'assurer par palpation intra-abdominale de l'existence d'un second rein. S'il ne peut le trouver, il fera si possible une résection partielle. Une fonction rénale normale est en effet possible avec seulement un tiers de rein intact.

FIGURE 2



Néphrectomie partielle :

- 1) *Individualisation de l'artère du segment lésé.*
- 2) *Résection par digitoclasié ; les vaisseaux sont liés et les calices suturés en points séparés.*
- 3) *Points de matelassage sur la tranche de section.*
- 4) *Drainage par néphrostomie ; la loge rénale est drainée de façon externe.*

URETÈRE

Les lésions isolées de l'uretère sont très rares.

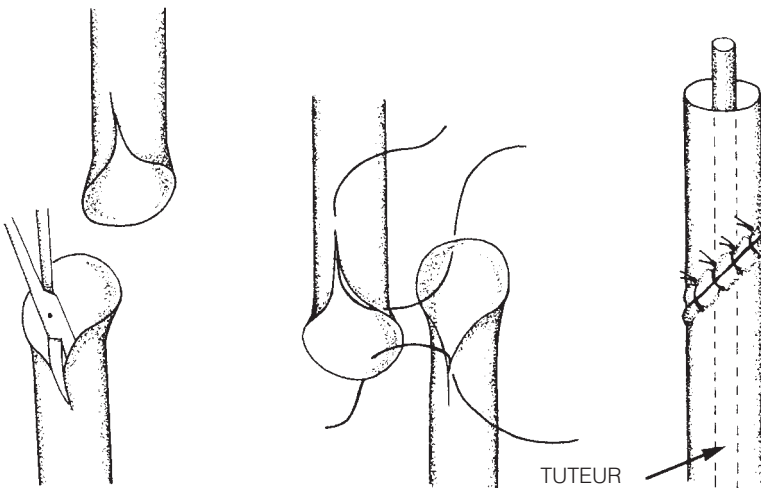
En cas de section complète, les deux extrémités seront taillées en oblique ou en spatule et anastomosées sur un cathéter urétéral (figure 3). On utilisera un fil fin résorbable. Une fermeture étanche est préférable, sans être nécessaire.

On protégera l'anastomose par une néphrostomie, une pyélotomie ou un cathéter urétéral (figure 4).

Il est indispensable de faire un drainage déclive externe de l'anastomose.

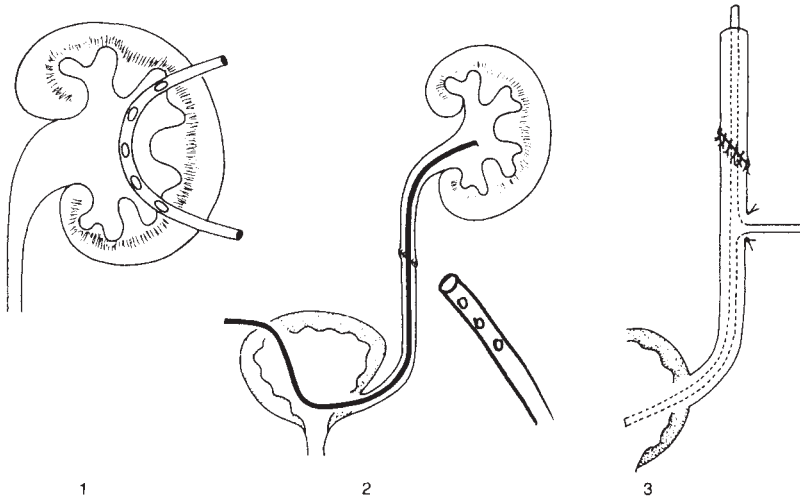
En cas de pertes de substance importantes de la partie moyenne ou supérieure de l'uretère, où les extrémités ne peuvent pas être bien mobilisées — c'est-à-dire jusqu'à 5 cm —, on peut parfois mobiliser le rein distalement. Sinon, la néphrectomie est indiquée.

FIGURE 3



Après résection du segment urétéral lésé, anastomose termino-terminale par points séparés des extrémités taillées en spatule.

FIGURE 4



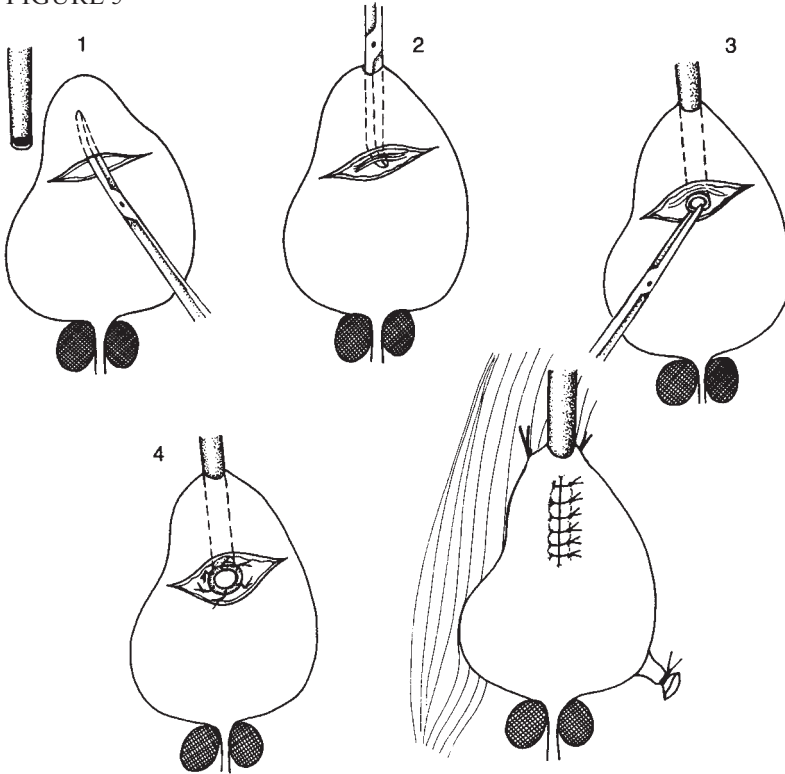
Drainages :

- 1) *Néphrostomie en anneau.*
- 2) *Drainage par cathéter urétéral que l'on sort à travers la paroi vésicale. Drainage déclive externe de l'anastomose.*
- 3) *Drain en T.*

Dans les trois cas, le drain doit être laissé au moins une semaine.

Le traitement optimal d'une lésion *distale* de l'uretère consiste à réimplanter celui-ci dans la vessie ; l'anastomose doit toutefois être sans tension (figure 5). Si ce n'est pas possible, on fera une urétérostomie cutanée ou, sinon, on pratiquera une implantation dans l'uretère controlatéral. Si cela non plus n'est possible, une néphrectomie sera le dernier recours.

FIGURE 5



Réimplantation de l'uretère dans la vessie :

- 1) Incision 4 cm au-dessous du dôme de la vessie.
- 2) L'uretère est enfilé à travers un tunnel sous-muqueux et
- 3) suturé à la muqueuse vésicale par des points séparés résorbables.
- 4) Le dôme de la vessie est fixé au psoas.

Fermeture transverse par rapport à l'incision longitudinale.

Il est parfois nécessaire de diviser le pédicule controlatéral afin de mobiliser la vessie.

VESSIE

Les lésions vésicales peuvent être intra- ou extra-péritonéales. Souvent, on ne les découvre que lors de la laparotomie, en voyant le ballon du cathéter en péritoine libre.

Les lésions extra-péritonéales mineures peuvent être traitées par cathétérisme simple d'une durée maximale d'une semaine.

Toutes les autres plaies seront parées et suturées en deux plans. On peut sacrifier une grande partie de la vessie sans grandes incidences fonctionnelles. Il faut veiller expressément à ne pas sténoser les méats urétéraux lorsque les lésions sont proches du col de la vessie. Il faut parfois réimplanter un uretère ou bien les deux. Il est parfois difficile d'identifier les méats en raison de l'œdème ou des lacérations. Dans ce cas, on pratiquera un cathétérisme urétéral en amont.

Il faut toujours utiliser une double dérivation par un Foley (CH 14-16) et un cathéter supra-pubien (CH 20-24). Ce dernier sera sorti par une incision séparée 5 à 6 cm au-dessus de la symphyse. L'espace prévésical doit être drainé tant que le drain ramène de l'urine. Le cathéter supra-pubien peut normalement être clampé au bout de 5 à 7 jours et, s'il n'y a pas d'écoulement d'urine, il peut être enlevé le lendemain. Le Foley doit ensuite être clampé par intermittence (entraînement de la vessie) et pourra être enlevé lorsque le patient supportera un clampage d'au moins 2 à 3 heures sans avoir besoin d'uriner.

URÈTRE

Principes du traitement

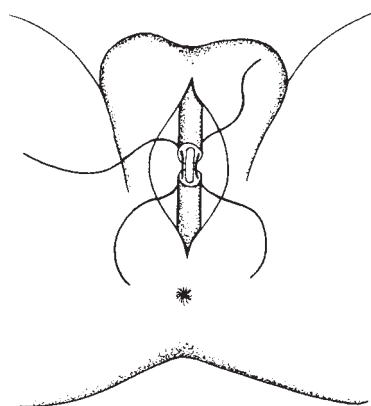
- Dériver l'urine par une cystostomie supra-pubienne.
- Parer la plaie en veillant à ne pas enlever ce qui reste de l'urètre.
- Laisser la plaie ouverte.
- Procéder à un examen au moment de la fermeture primaire différée et décider s'il faut :
 - a) accepter une urétrostomie permanente ;
 - b) envisager une correction ultérieure (au bout de 6 semaines) si les lésions sont minimales et si le succès peut être assuré.

Les lésions de l'urètre antérieur, c'est-à-dire situées en dessous du diaphragme uro-génital, peuvent être fermées à angle droit par rapport à leur axe pour autant que l'atteinte soit partielle et de moins de 2 cm de longueur. Si la section est complète et si la perte

de substance est de moins de 4 cm après parage, une anastomose termino-terminale est possible après mobilisation des deux extrémités (figure 6). Un cathéter venant de la vessie et un autre de l'urètre distal aideront le chirurgien à identifier les différentes structures. L'anastomose sera soutenue par une sonde tutrice, un cathéter de silicone (CH 14-18), qui sera laissé en place 12 à 14 jours.

Si la pertes de substance est de plus de 4 cm et l'anastomose impossible, on ne fera qu'une dérivation supra-pubienne et un parage de la plaie jusqu'à ce qu'une reconstruction chirurgicale soit possible — mais il faudra pour cela un chirurgien connaissant bien ce genre d'opération.

FIGURE 6



Suture de l'urètre antérieur. L'urètre est fermé, après parage, par-dessus un cathéter de silicone (CH 14-18).

Les lésions de l'urètre postérieur, c'est-à-dire situé au-dessus du diaphragme uro-génital, seront opérées par voie abdominale (figure 7).

On peut soupçonner leur présence lorsque le patient ne peut plus uriner et qu'il y a du sang sur le méat. Le toucher rectal ne révèle souvent qu'un hématome et un œdème ; on peut parfois palper une prostate « flottante » très haut dans le bassin, ce qui est toujours une indication pour une intervention chirurgicale immédiate.

FIGURE 7

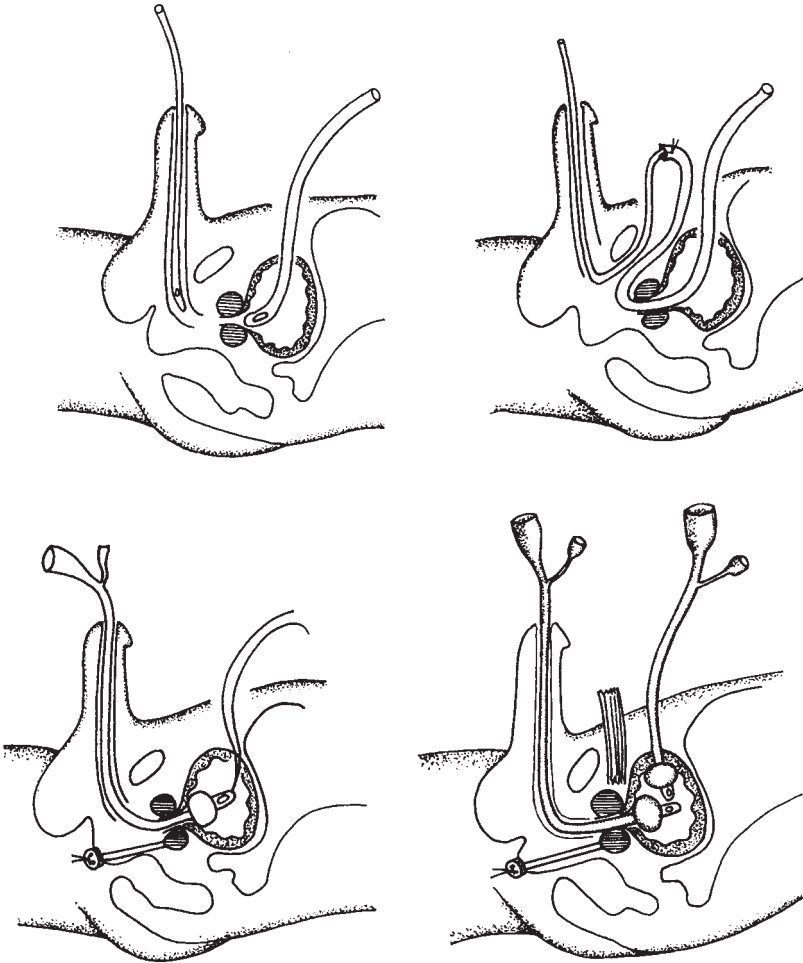


Illustration du procédé « en chemin-de-fer » utilisé pour traiter une lésion de l'urètre postérieur (voir le texte).

Une sonde urinaire (CH 16-18) est passée par voie naturelle et une autre (CH 20-24) par la vessie dans la plaie. La pointe du cathéter distal est fixée au cathéter proximal par une ligature et est ainsi guidée dans la vessie. Les tissus non viables doivent être parés. Une suture directe des deux extrémités urétrales n'est pas possible.

On passe alors à travers la prostate deux solides fils de suture non résorbables que l'on noue sur un bouton à la peau du périnée. Ces fils, qui maintiennent ensemble les deux extrémités urétrales, seront enlevés au bout de deux semaines. Cette méthode est préférable à la mise en traction de la sonde urinaire, qui peut entraîner une nécrose de la base de la vessie.

La pointe de la sonde urinaire doit être liée à un solide fil non résorbable passé à travers la paroi abdominale ; si la sonde tombe, on peut en poser une autre en se guidant avec le fil non résorbable.

La vessie est drainée par un cathéter supra-pubien et un penrose dans l'espace prévésical. La sonde supra-pubienne peut être retirée au bout d'une semaine et la sonde urétrale au bout de trois semaines.

ORGANES GÉNITAUX EXTERNES

Les *organes génitaux externes* peuvent être suturés d'emblée, après excision de la plaie, du fait de leur excellente vascularisation. Le but est d'en restaurer l'aspect anatomique.

Le *scrotum* est toujours drainé de façon déclive.

Les lésions *testiculaires* bilatérales sont très rares. Pour des raisons hormonales, il est important de conserver un peu de tissu testiculaire mais il faut toujours refermer soigneusement la tunique albuginée, faute de quoi une fistule apparaîtra.

Lorsque toute la *peau du scrotum* est perdue, mais que les testicules sont viables, ils peuvent être placés sous la peau inguinale ou fémorale.

14. LÉSIONS DE LA TÊTE ET DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

LÉSIONS DE LA TÊTE

La plupart des lésions pénétrantes graves de la tête sont mortelles, mais un certain nombre de blessés survivent et leur traitement constitue un défi de taille pour qui n'a que peu ou pas d'expérience de la neurochirurgie. Les principes ci-après devront être respectés.

Soins d'urgence

1. Intuber le patient s'il est inconscient pour éviter une obstruction des voies aériennes.
2. Maîtriser les hémorragies. Un pansement propre sera appliqué sur les plaies, y compris celles du cuir chevelu.
3. Supposer qu'il y a lésion de la colonne cervicale jusqu'à preuve du contraire. Maintenir la tête et le cou en position neutre.
4. Supposer que toute hypotension est due à une hypovolémie. Rechercher ailleurs la cause de l'hémorragie : lésions du thorax, de l'abdomen ou des extrémités. Il faut savoir qu'un traumatisme crânien à lui seul n'est pas source d'hypotension, sauf dans la phase ultime de mort cérébrale.

En cas d'hypotension, il faut rechercher une cause extra-crânienne.

5. En cas de plaie pénétrante ou d'épanchement de liquide céphalorachidien (LCR), il faut vacciner le patient contre le tétanos et lui administrer de la pénicilline intraveineuse 5 millions d'unités toutes les 6 heures et du chloramphénicol intraveineux 1 g toutes les 6 heures.

Bilan clinique

Niveau de conscience

L'échelle de Glasgow est un outil simple et utile pour noter l'intensité du coma et l'évolution dans le temps.

<i>Échelle de Glasgow</i>		
Réaction d'éveil (ouverture des yeux)	spontanée	4
	à la voix	3
	à la douleur	2
	aucune	1
Meilleure réaction verbale	normale	5
	confuse	4
	mots isolés	3
	sons incompréhensibles	2
	aucune	1
Meilleure réaction motrice	obéit à un ordre	6
	localise la douleur	5
	retrait (douleur)	4
	flexion (douleur)	3
	extension (douleur)	2
	aucune	1
Note totale		3-15

Les patients pour lesquels la note sur l'échelle de Glasgow est inférieure à 8 nécessitent une intubation et une ventilation, ce qui est rarement possible en chirurgie de guerre.

Respiration

Une forte augmentation de la pression intra-crânienne se traduit par un ralentissement de la respiration. Si la pression intra-crânienne continue à monter, la respiration va s'accélérer.

Tension artérielle

Une augmentation de la pression intra-crânienne s'accompagne généralement d'une montée de la pression systolique et d'un élargissement de la pression différentielle.

Pouls

L'augmentation de la pression intra-crânienne entraîne une bradycardie. L'accélération du pouls est un signe grave, sauf si elle a une autre cause, hypovolémie par exemple.

Température

Des oscillations de température peuvent être un signe de lésion du tronc cérébral. On peut remédier à l'hyperthermie en refroidissant le patient et en lui administrant de la chlorpromazine intramusculaire 50 mg toutes les 6 heures.

Examen physique général

1. Rechercher des lésions associées. Examiner le patient soigneusement de la tête aux pieds.
2. Noter toutes les plaies punctiformes du cuir chevelu; elles peuvent être le seul signe d'une lésion cérébrale pénétrante.
3. Palper toutes les lacérations du cuir chevelu, ce qui peut être l'unique moyen de découvrir une embarrure.
4. Rechercher des ecchymoses péri-orbitaires qui feront penser à une fracture du toit de l'orbite. Rechercher une otorragie ou un hématotympan, qui suggère une fracture du rocher.
Rechercher des ecchymoses derrière les oreilles qui feront penser à une fracture mastoïdienne. Noter tout épanchement de LCR.

Tests diagnostiques (s'ils sont disponibles)

1. Il faudrait faire une radiographie du crâne dans tous les cas de lésion pénétrante. Noter l'emplacement des corps étrangers, le cas échéant, et leur trajet probable.
2. Une radio du thorax doit être faite chez tous les patients comateux pour exclure une lésion thoracique telle qu'hémothorax ou pneumothorax.
3. Faire une radiographie latérale de la colonne cervicale, en veillant à la position des épaules : C6 et C7 doivent être visibles, de même que l'apophyse odontoïde.

Intervention chirurgicale

Lésions intracrâniennes dues à un projectile

Ces lésions sont traitées comme les autres lésions dues à un projectile. Le but essentiel est d'éliminer tous les débris et tissus nécrotiques par un parage complet de la plaie.

- a) Le patient est en décubitus dorsal, sauf en cas de lésion postérieure.
- b) La peau et les tissus sous-cutanés non viables doivent être éliminés.
- c) Les fragments osseux lésés doivent être rongés avec une pince gouge.
- d) Tous les fragments d'os, les caillots et les corps étrangers accessibles doivent être éliminés par parage soigneux et faible aspiration. On peut avec le doigt essayer sans forcer de localiser les fragments et corps étrangers. *Si l'on a du mal à trouver les corps étrangers métalliques (fragment d'obus ou balle), il ne faut pas s'obstiner.*
- e) Mettre en place l'hémostase. Le recours à la coagulation peut être très utile, tout comme l'eau oxygénée et la cire à os.
- f) Laver la plaie avec une solution physiologique tiédie.
- g) Fermer la dure-mère, dans la mesure du possible.
- h) S'il y a perte de peau, faire un lambeau de rotation.

Il est indispensable d'avoir une bonne couverture cutanée sur la perte de substance osseuse.

Embarrures

Si le patient ne présente pas de symptômes et si le chirurgien n'a pas d'expérience de la neurochirurgie, il vaut mieux ne pas opérer dans un hôpital de campagne.

Si le patient présente des symptômes de compression et/ou a une plaie pénétrante pour laquelle une opération va de toute façon être pratiquée, il faut essayer de redresser les fragments enfoncés.

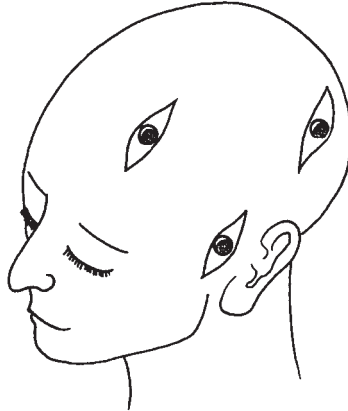
Les grands fragments osseux libres doivent être replacés, de même que ceux qui sont enlevés lors de la crâniectomie.

Hématome épi- ou sous-dural fermé

Ces cas sont rares en chirurgie de guerre mais ils peuvent survenir, par exemple, chez un soldat tombé d'un char. Les lésions crâniennes fermées doivent être surveillées de près à intervalles réguliers et toute détérioration de l'état de conscience est une indication de la trépanation (figure 1). Les autres signes sont l'apparition d'une faiblesse unilatérale ou une dilatation des pupilles, la montée de la pression artérielle et le ralentissement du pouls. Agitation et céphalées peuvent aussi faire penser à un hématome intracrânien.

Une détérioration de l'état de conscience à la suite d'une lésion crânienne est une indication de la trépanation.

FIGURE 1



Position des trous de trépan.

Incision verticale de la peau de 3 cm. Un trou de trépan temporal est fait 1 cm en avant de l'oreille, en dessous du bord de l'os zygomatique.

L'incision est maintenue ouverte par un écarteur, qui assure également l'hémostase. On se sert d'un burin pour pratiquer le trou initial, puis d'un foret pour parvenir jusqu'à la dure-mère. On utilisera une pince gouge pour élargir le trou de trépanation. Si l'on ne découvre aucun hématome, des trous semblables seront forés dans l'os frontal et la région occipito-pariétale.

- a) La trépanation doit avoir lieu au plus vite.
- b) Pratiquer une incision verticale de 3 cm. Les premiers trous de trépan seront placés dans la région temporale, au-dessus des branches antérieure et postérieure de l'artère méningée moyenne, du côté de la pupille dilatée.
- c) S'il n'y a pas de caillot, on utilisera un élévateur afin d'examiner l'espace épidural.
- d) S'il n'y a pas d'hématome épidural, on ouvrira la dure-mère pour rechercher un hématome sous-dural.
- e) S'il n'y a toujours pas d'hématome, on répétera l'opération au niveau frontal puis, si nécessaire, occipito-pariétal, pariétal.
- f) Si la recherche reste négative, le même procédé sera employé de l'autre côté.

- g) Aucun hématome ne peut être évacué de manière satisfaisante par un trou de trépan. C'est pourquoi, lorsqu'un hématome est découvert, l'orifice doit être élargi au Luer. S'il faut un abord large, on créera un lambeau osseux, ce qui évitera une trop grande perte de substance osseuse lors de la fermeture.
- h) Hémostase. La plupart des hématomes épiduraux sont dus à une lésion d'une branche de l'artère méningée moyenne. Elle doit donc être mise en évidence et coagulée. La plupart des hématomes sous-duraux sont dus à des veines allant du cortex au sinus sagittal, le plus souvent dans la région frontale. Ces veines doivent être coagulées.
- i) Fermer la dure-mère si possible à la fin de l'intervention. On n'utilisera jamais de drains sous la dure-mère.

Soins post-opératoires

1. Maintenir la couverture antibiotique : pénicilline intraveineuse 5 millions d'unités toutes les 6 heures et chloramphénicol intraveineux 1 g toutes les 6 heures pour toutes les plaies pénétrantes et s'il y a écoulement de LCR.
2. Surélever la tête, ce qui augmentera le drainage veineux et atténuera la pression veineuse.
3. Vérifier la température du corps et la maintenir à un niveau normal ou en hypothermie légère.
4. Limiter l'apport liquidien, sauf s'il faut traiter une hypovolémie. On cherche non pas à déshydrater le cerveau, mais à éviter une hyperhydratation qui conduirait à un œdème cérébral.
5. Les diurétiques, par exemple furosémide (1 mg/kg jusqu'à trois fois par 24 heures) peuvent être utilisés.
6. Les anti-épileptiques (phénobarbital 15-30 mg toutes les 6 heures, phénytoïne 200 mg toutes les 6 heures ou diazépam 5-10 mg intramusculaire ou intraveineux) ne seront utilisés qu'en cas de crampes ou d'extrême agitation du patient.
7. Les corticostéroïdes ou le mannitol n'ont aucun effet bénéfique et ne doivent donc pas être utilisés.
8. Continuer à suivre régulièrement l'état de conscience du patient. S'il se détériore, une nouvelle exploration s'impose, généralement pour enlever un nouveau caillot sanguin.

Si l'état de conscience du patient se détériore, il faut procéder à une nouvelle exploration.

LÉSIONS MAXILLO-FACIALES ET CERVICALES

Les lésions de la face sont souvent très compliquées et parfois mortelles en raison des risques d'obstruction des voies aériennes et d'hémorragie grave dans des zones d'accès difficile. Il s'agit d'urgences réelles qui posent un problème pour l'anesthésiste comme pour le chirurgien.

Traitement d'urgence

1. Dégager les voies aériennes.

L'asphyxie due à une obstruction des voies aériennes est la principale cause de décès en cas de lésions de la face.

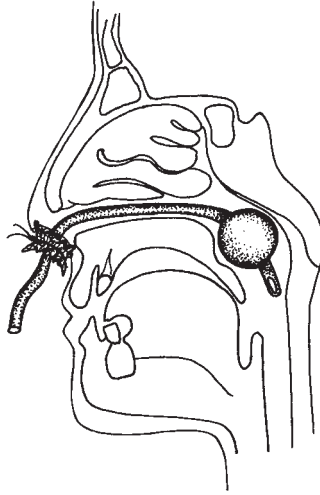
Les voies aériennes peuvent être obstruées par des vomissures, du sang ou des corps étrangers. Les lésions de la mandibule et du larynx sont les principales causes d'obstruction des voies aériennes.

- a) Enlever appareil dentaire, dents cassées, sang et mucus de la bouche et de la gorge.
- b) Placer le patient inconscient en décubitus latéral ou ventral.
- c) Contrôler la position de la langue, notamment en cas de fracture de la mandibule.
- d) Pratiquer une intubation, ce qui peut être difficile ou même impossible chez un patient inconscient au visage fracassé.
- e) Effectuer une cricothyroïdotomie (voir le chapitre 4).

2. Maîtriser l'hémorragie.

- a) Une compression directe arrête la plupart du temps les hémorragies.
- b) Surélever la tête.
- c) Réduire les fractures.
- d) Ligaturer les points hémorragiques persistants.
- e) Un tamponnement peut être utilisé comme complément de l'hémostase. Les mèches nasales et maxillaires doivent être enduites de vaseline et enlevées au bout de 48 heures.
- f) On peut parfois arrêter l'épistaxis à l'aide d'une sonde de Foley, que l'on introduit par le nez et dont le ballonnet est gonflé dans les fosses nasales postérieures (figure 2). On applique une légère traction à la sonde.
- g) On peut en dernier ressort ligaturer l'artère carotide externe ipsilatérale.

FIGURE 2



Sonde de Foley pour arrêter une épistaxis.

Lésions des parties molles

Principes généraux du traitement

- Parage de la plaie et fermeture primaire, si possible sans tension.
- Avec une brosse dure, enlever toutes les particules superficielles pouvant créer un tatouage.
- On peut exciser les lambeaux cutanés dévitalisés, les dégraisser et les utiliser pour des greffes de peau libre.

Localisations particulières

Arcade sourcilière. Ne pas raser les sourcils car ils ne repoussent pas toujours.

Lèvre. Essayer d'adapter avec soin la jonction du bord rouge et de la peau pour éviter un « escalier » disgracieux. La muqueuse, le muscle et la peau doivent être suturés séparément.

Langue. Les plaies profondes sont suturées avec un fil non résorbable.

Paupière. La suture peut être difficile mais elle doit être faite en plusieurs plans avec précision, surtout lorsqu'on adapte le bord

ciliaire. Le ligament du tarse doit être fixé à la paroi de l'orbite à l'aide de fil non résorbable.

Nerf facial. Les lésions latérales par rapport à la ligne médio-pupillaire doivent être suturées plus tard, au bout d'environ 6 semaines.

Canal parotidien. Il faut le laisser ouvert, en raison des risques de parotidite lorsqu'on le ligature.

Glande sous-mandibulaire. Elle doit être réséquée en cas de lésion.

Joue. Il faut refermer si possible séparément les plaies pénétrantes (en tous cas la muqueuse buccale).

Fractures du massif facial

Mandibule

La plupart des fractures de la mandibule sont comminutives. Il faut commencer par les laver abondamment, puis enlever tous les corps étrangers et les dents cassées. Les fragments osseux périostés ou encore attachés à de la musculature qui sont bien vascularisés seront laissés en place. On utilisera la peau et/ou la muqueuse pour recouvrir l'os. Il existe plusieurs méthodes pour immobiliser la mandibule mais, si l'état général du patient ne le permet pas ou s'il a hémorragie et œdème, on peut attendre jusqu'à une semaine pour pratiquer l'immobilisation définitive. Celle-ci doit durer environ trois semaines.

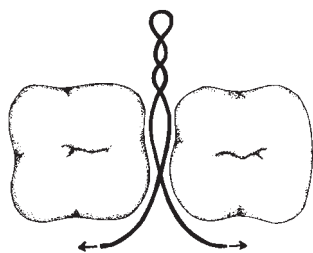
Bandage vertical. Le mieux est d'utiliser une bande élastique que l'on fixera à un bonnet.

En cas de fracture de la mandibule sans luxation, il est conseillé d'utiliser une bande élastique.

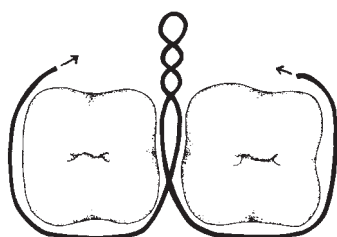
Cerclage inter-dentaire avec des fils métalliques souples non corrosifs. La méthode la plus simple consiste à fabriquer des œillets que l'on placera entre les dents de la mâchoire supérieure et inférieure. Ces œillets seront reliés entre eux par un deuxième fil métallique qui maintiendra la fracture, bouche fermée (figure 3). Il faut pour cela qu'il reste suffisamment de dents intactes. En cas d'urgence, s'il faut ouvrir la bouche, il est facile de couper aux ciseaux le fil reliant les œillets.

Chez les patients édentés, on utilisera un *cerclage inter-maxillaire* ou des attelles plastiques fixées dans les maxillaires.

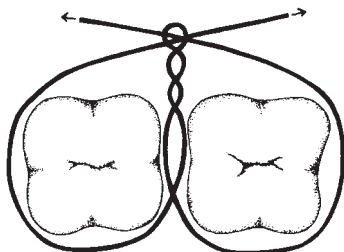
FIGURE 3



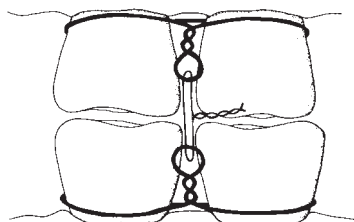
Œillets fabriqués à l'aide de fil métallique souple.
Le fil de cerclage doit être tendu et les œillets fabriqués à l'aide d'une frise dentaire.



Les deux extrémités sont passées entre deux dents de manière que l'œillet se trouve du côté externe (buccal).



Le fil de cerclage postérieur est passé à travers l'œillet et fixé.

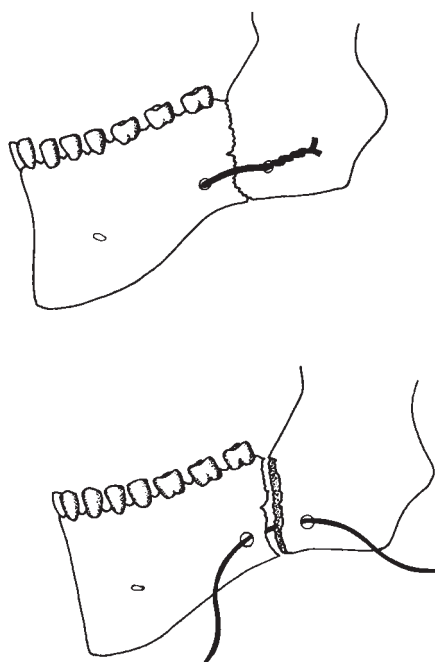


Tous les tours doivent se faire dans le même sens.
Fixation inter-dentaire par un fil de cerclage plus fin qui relie les œillets supérieurs et inférieurs.

Le *cerclage interne* pratiqué au moment de la *fermeture primaire différée* sera utilisé lorsque la fracture est instable. Un fil de cerclage est fixé à travers la fracture par approche inter-orale. La bouche sera maintenue en occlusion par un bandage vertical. Les trous doivent être forés à environ 0,5 cm des bords de la fracture après élévation d'un lambeau alvéolaire (figure 4). Si une dent a dû être enlevée au niveau de la fracture, on peut passer les fils dans le collet de cette dent, car la couche extérieure du collet est assez compacte pour offrir un bon support. Toutefois, à la symphyse mandibulaire, les trous doivent passer à travers l'os. Le cerclage sera serré lorsque les dents présenteront une occlusion suffisante.

Fixation externe. Le mini-set de fixation externe est très utile pour immobiliser toutes les fractures de la mandibule, surtout si les parties molles sont atteintes (figure 5). Le procédé permet en outre une fonction mandibulaire normale et donc, une alimentation normale.

FIGURE 4



Fixation d'une fracture de la mandibule par un fil de cerclage passé à travers deux trous de forage.

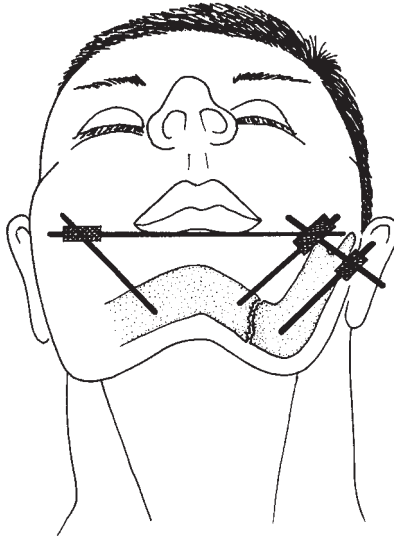
Maxillaire

Il y a de nombreux types de fracture du maxillaire mais, la plupart du temps, elles ne sont pas aussi compliquées qu'elles en ont l'air. Il faut tenter une réduction lors de la fermeture primaire différée. L'immobilisation se pratique par cerclage de la fracture, conjugué à la fixation interdentaire décrite plus haut, surtout si le cerclage direct est instable.

Les fixateurs externes du mini-set placés dans l'os zygomatique, nasal ou frontal assurent une excellente stabilité. Il se forme vite un cal fibreux et le fixateur externe peut être enlevé au bout de trois semaines.

Si la réduction tarde, il se formera un cal fibreux qui rendra toute réduction impossible sans refracture traumatique.

FIGURE 5



Fixateur externe. Stabilisation d'une fracture de la mandibule.

Les fractures intéressant le plancher de l'orbite nécessitent une réduction sanglante et un cerclage. Toutefois, une réduction à travers le sinus maxillaire (voie d'abord intra-buccale) se révèle souvent suffisante (figure 6). On peut obtenir la réduction par

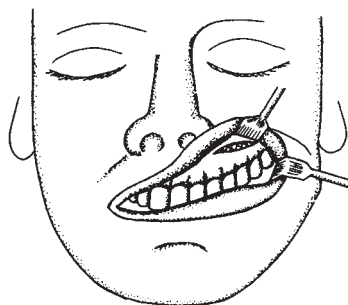
tamponnement du sinus à l'aide de compresses. Il faut veiller à ne pas sur-corriger la fracture. Les compresses peuvent être laissées pendant un maximum de 3 semaines, mais elles doivent être bien vaselinées. Même ainsi, elles sont parfois difficiles à enlever.

Lésions du cou

Il faut examiner toutes les lésions du cou afin de vérifier l'intégrité des gros vaisseaux et des structures principales.

Lésions œsophagiennes. Les petites lacérations doivent être suturées directement après parage des bords. Il est préférable de protéger la suture pendant 10 à 15 jours moyennant une sonde nasogastrique d'alimentation ou une gastrostomie. On laissera la plaie ouverte en vue d'une fermeture primaire différée. Une plaie étendue de l'œsophage peut être transformée en œsophagostomie cervicale ou en pharyngostomie et fermée ultérieurement.

FIGURE 6



Incision intra-buccale en cas de fracture du plancher de l'orbite. Une incision est pratiquée dans la muqueuse au niveau du sinus maxillaire, au-dessus des racines dentaires. L'os est ouvert au ciseau.

Larynx et trachée. Une fracture du larynx est traitée par trachéotomie. On peut utiliser pour cela une petite plaie de la

trachée, si elle est située au bon endroit. Si l'on peut suturer une plaie trachéale, il faut le faire.

Veine jugulaire. La plaie doit être suturée si possible. Sinon, il faut ligaturer. En cas de lésion de la veine jugulaire, il faut veiller à ce que la tête du patient soit placée plus bas que le cœur pour éviter une embolie gazeuse.

Canal thoracique. En cas de lésion, il doit être ligaturé.

Lésions artérielles. Il faut faire attention aux hématomes en expansion, qui nécessitent une exploration.

Un hématome doit être enlevé avec précaution, car il est probablement associé à une lésion vasculaire majeure.

ATTEINTES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

La moelle épinière peut être endommagée par des projectiles, directement ou indirectement à la suite d'une fracture ou d'une luxation. Les paraplégies sont plus fréquentes que les tétraplégies, car les patients tétraplégiques meurent le plus souvent pendant leur évacuation vers l'hôpital de campagne.

Les patients paralysés sont souvent amenés avec retard, car ils sont en fin de liste pour les évacuations.

Les principes de parage des plaies et des soins sont les mêmes que pour les autres lésions.

Paraplégie

Il faut prévoir dès le départ un traitement de longue haleine. Lorsqu'il n'y a pas de centre pour paraplégiques, il faut donner au patient et à sa famille les moyens d'assurer au domicile les meilleures conditions de vie possibles.

Les principales complications à éviter sont :

- la détérioration de l'état général ;
- les escarres ;
- les infections de la vessie et des voies urinaires.

Les principes ci-après s'appliquent au traitement des patients atteints de paraplégie depuis moins de 6 semaines.

1. Éviter les laminectomies, sauf :

- a) s'il y a une nette progression du déficit moteur ou sensoriel et si la radiographie fait apparaître des signes de compression médullaire par un corps étranger ou un fragment d'os ;
 - b) s'il y a une fistule persistante de LCR ;
 - c) si le chirurgien se juge capable d'intervenir.
2. En cas de paraplégie due à une fracture ou à une luxation, utiliser une extension progressive si le matériel est disponible. Sinon, on peut remplacer l'extension par un plâtre thoracopelvien bivalvé.
 3. Il ne faut pas oublier les risques d'escarres sur la crête iliaque, l'omoplate et le sacrum. On contrôlera la peau à ces endroits toutes les 8 heures.
 4. S'il n'y a pas de signes de récupération motrice ou sensorielle au bout de 6 semaines, on commencera la mise en charge.
 5. Des soins appropriés permettent d'éviter les infections des voies urinaires.

En cas de paraplégie de plus de 6 semaines :

1. Déterminer le niveau de la paraplégie.
2. Commencer la physiothérapie immédiatement :
 - au lit : position assise, exercices d'équilibre, exercices isotoniques de la musculature, respiration, maîtrise de la vessie ;
 - debout : attelle plâtrée postérieure ;
 - exercices de marche : barres parallèles, cadre de marche, orthèses.

En cas de lésion de la moelle épinière, le patient nécessite des soins constants ; il faut associer un proche à la prise en charge dès le début.

Tétraplégie

Soigner les tétraplégiques dans un pays en développement est une tâche quasiment impossible. On se contentera donc de leur dispenser un minimum de soins pour leur garantir une vie acceptable aussi longtemps que possible.

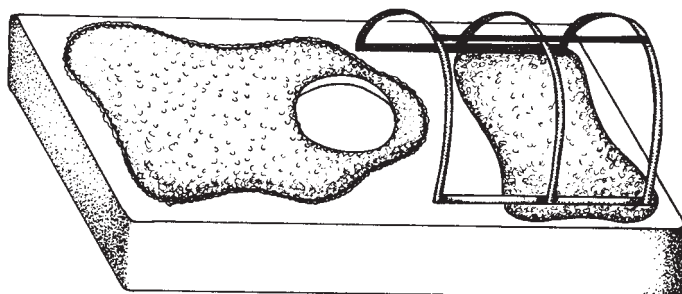
Escarres

En cas de lésion de la moelle épinière, les escarres sont très fréquentes au niveau du sacrum, sur les trochanters ainsi que sur les talons et les rotules.

La *prévention des escarres* passe par les mesures suivantes :

- sensibiliser le personnel de l'hôpital et la famille des patients au risque d'escarre ;
- faire intervenir immédiatement un proche dans la prévention active 24 heures sur 24 ;
- utiliser des méthodes simples pour éviter une compression sur les endroits très exposés (figure 7).

FIGURE 7



Prévention des escarres.

- employer un arc ou cadre métallique pour les jambes et les pieds afin d'éviter que le poids des draps n'augmente la compression des talons ;
- placer une peau de mouton sur le lit pour protéger les fesses et les talons ;
- changer la position du patient toutes les deux heures jour et nuit (il faut mettre une note à cet effet au-dessus de son lit) ;
- mobiliser les membres deux fois par jour ;
- faire lever le patient dès que possible.

À l'hôpital, des soins vigilants permettent d'éviter les escarres.

Traitement des escarres :

- pas de pression sur l'escarre ;
- position correcte ;
- pas de contact entre l'escarre et la peau de mouton (risque d'infection) ;
- utilisation d'un matelas avec des creux judicieusement placés pour éviter la pression sur les escarres ;
- soins des escarres :
 - excision des tissus nécrotiques (peut être effectuée sans anesthésie par une infirmière qualifiée) ;
 - si la plaie est propre, il suffit de changer le pansement une fois par jour ;
 - si la plaie est infectée en profondeur, il faut changer le pansement jusqu'à cinq fois toutes les 24 heures ;
 - il n'y *pas* besoin d'antibiotiques, sauf en cas d'infection généralisée.

Le traitement local est le même que pour les autres plaies : excision de tous les tissus dévitalisés.

Chirurgie

On peut recouvrir des zones d'escarres étendues par des lambeaux cutanés ou musculo-cutanés. Pour cela, la plaie doit être propre, tout comme l'os. Les pertes de substance en profondeur nécessiteront des lambeaux musculo-cutanés qui combleront les espaces morts. Les pertes de substance superficielles peuvent être couvertes par des lambeaux entamés.

Il ne faut pas utiliser de greffe de peau mince dermo-épidermique.

Les lambeaux musculo-cutanés sont très efficaces, mais, pour obtenir de bons résultats, des soins appropriés et une certaine expérience chirurgicale sont indispensables.

Problèmes liés à la vessie et à l'appareil urinaire

Objectifs du traitement :

- prévention de l'infection
- prévention des fistules urétrales
- retrait rapide de la sonde et entraînement de la vessie
- prévention des épидидymites.

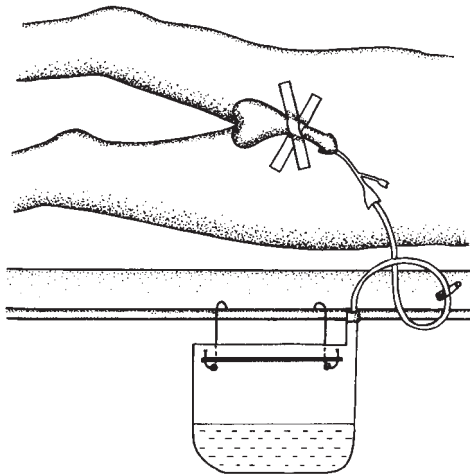
Pour réduire le risque d'infection, il faut :

- maintenir un apport liquidien d'au moins 3 litres par jour ;
- changer les sondes urinaires tous les 10 jours si l'on ne dispose pas de sondes de silicone ;
- maintenir la poche à urine en dessous du niveau de la vessie (figure 8).

Pour éviter les fistules urétrales, il faut :

- vérifier que l'équipe soignante connaît bien la technique stérile de cathétérisation ; une fois en place, les sondes ne doivent pas être manipulées ;
- contrôler la bonne position du pénis : il doit être fixé à l'abdomen par un sparadrap, ce qui évite une compression interne à l'angle péno-scrotal.

FIGURE 8



Position de la sonde et de la poche à urine.

Retrait rapide de la sonde urinaire et entraînement de la vessie

La sonde urinaire est en soi une source d'infection. Elle doit donc être enlevée dès que possible, c'est-à-dire dès que la période de choc spinal est passée (6 à 8 semaines après la blessure) et que *l'urine est claire*.

Il faut mesurer le tonus de la vessie, ce qui peut se faire sans appareil compliqué. *Les trois tests ci-après permettent de déterminer si la vessie est spastique ou flasque*. Ils renseigneront également sur le meilleur moyen de vider la vessie.

- a) *Tonus anal*. Le sphincter anal externe a la même innervation (S2, S4) que le sphincter vésical externe. Une réaction à une stimulation du premier laisse penser que le second réagira de même.
- b) *Test à l'eau glacée*. On introduit 100 ml d'eau stérile à 4° dans la vessie, le ballon de la sonde urinaire étant dégonflé. Ce test donne une idée de la fonction du détrusor.

Si la sonde est expulsée : spasticité

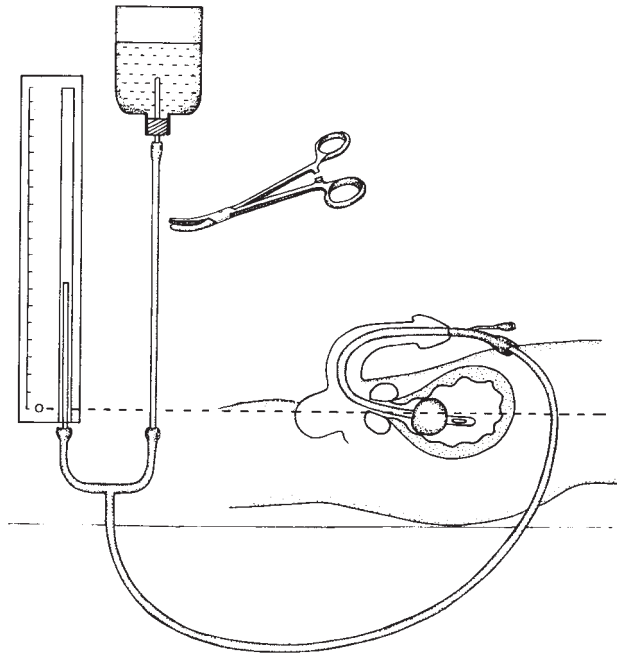
Si la sonde reste en place : flaccidité.

- c) *Cysto-manométrie*. Il s'agit de la mesure des changements de pression en réponse aux stimulations (pression abdominale ou diaphragmatique) pour déterminer le meilleur moyen de vider la vessie (figures 9 et 10).

Matériel nécessaire :

- un instrument gradué de mesure
- un tube en plastique de 3 m de long (set à perfusion)
- de l'eau stérile
- un morceau de plastique en « Y »
- un clamp
- une sonde à ballonnet.

FIGURE 9



Marche à suivre :

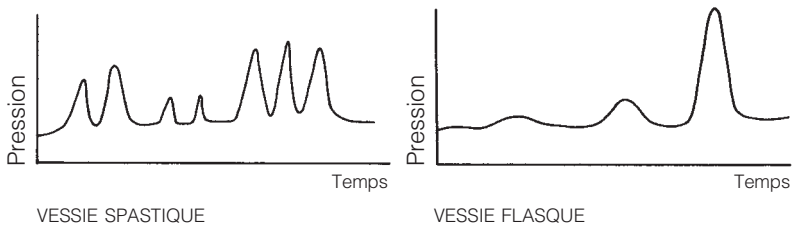
- a) *Remplir la vessie lentement avec 250 ml d'eau stérile à 37°. Le détrusor doit avoir le temps de se relâcher.*
- b) *Laisser la vessie se relâcher durant 5 minutes.*
- c) *Clamper le tube en plastique.*
- d) *Lire la pression intra-vésicale sur l'instrument de mesure.*
- e) *Noter les résultats.*

Une fois posé le diagnostic de vessie spastique ou flasque, il faut apprendre au patient et à ses proches à vider la vessie par stimulation ou par pression. On vérifie le volume d'urine résiduelle tous les 15 jours. Il faut procéder comme suit :

- a) Vessie spastique
 1. Mesurer la capacité vésicale totale.
 2. Donner au patient 4 verres d'eau à boire.
 3. *Vider la vessie par pression ou stimulation.*
 4. Mesurer le volume d'urine résiduelle.
- b) Vessie flasque
 1. Mesurer la capacité vésicale totale.

2. Donner au patient 4 verres d'eau à boire.
3. *Vider la vessie par pression abdominale et pression du diaphragme.*
4. Mesurer le volume d'urine résiduelle.

FIGURE 10



Exemples de résultats.

Le résidu vésical ne doit pas dépasser 10 % de la capacité vésicale totale. S'il est plus élevé, il faut répéter les tests au bout de deux semaines. S'il y a encore un résidu vésical, il faudra introduire un cathéter supra-pubien et répéter les tests jusqu'à ce que le résidu soit inférieur à 10 % de la capacité vésicale totale.

Une fois que l'urine est claire et que l'on a trouvé le bon moyen de vider la vessie, on posera un collecteur d'urine. On peut en improviser un à l'aide d'un préservatif.

Prévention de l'épididymite

L'épididymite est une complication fréquente, due principalement à une station prolongée en décubitus ventral ou au retrait tardif de la sonde urinaire.

Le meilleur moyen de prévention consiste à :

- retirer dès que possible la sonde urinaire ;
- confectionner un matelas avec un creux de 15 à 20 cm de profondeur afin d'éviter toute compression du pénis et des testicules.

Infection urinaire

Il faut maintenir l'acidité de l'urine tant que la sonde urinaire est en place ; on peut utiliser pour cela du chlorure d'ammonium.

En cas d'infection mineure :

- augmenter l'apport liquidien (jusqu'à 3 litres par jour) ;
- laver la vessie avec une solution physiologique stérile (1 litre par tranche de 200 ml est suffisant).

En cas d'infection sévère, adjoindre une antibiothérapie :

- sulphaméthoxazole et triméthoprime : 2 comprimés deux fois par jour (960 mg) pendant 10 jours.

Si le patient ne réagit pas :

- ampicilline : 2 g par jour pendant 10 jours.

S'il ne réagit toujours pas :

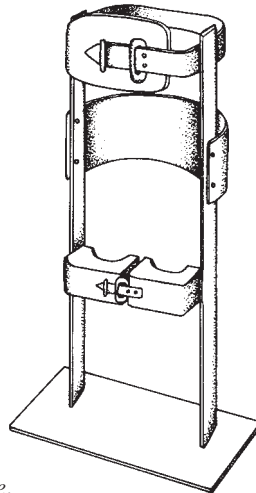
- chloramphénicol : 3 g par jour pendant 3 jours, puis 1,5 g par jour pendant 7 jours.

Matériel nécessaire

Le matériel nécessaire à la prise en charge des patients paraplégiques est simple et peu coûteux. Il peut être en partie fabriqué dans l'atelier de l'hôpital ou par des artisans locaux :

- préservatifs (à acheter)
- tubes en plastique (sets à perfusion)
- matelas mousse
- peau de mouton
- cadres de marche (à fabriquer)
- barres parallèles (à fabriquer)
- plâtre (pour les attelles postérieures)
- fauteuil roulant
- béquilles
- appareil orthopédique simple

FIGURE 11



Exemple de cadre simple pour paraplégique.

15. LÉSIONS OCULAIRES

Entre 5 et 10 % de tous les blessés de guerre présentent une atteinte oculaire. Il s'agit souvent de lésions isolées de l'œil et de l'orbite, mais près de 20 % sont associées à des lésions pénétrantes du cerveau, du crâne ou de la face. L'abrasion de la cornée, la présence de corps étrangers et les lacérations conjonctivales sont très fréquentes. À peu près la moitié de toutes les atteintes oculaires sont des plaies pénétrantes du globe. Les structures environnantes sont souvent lésées : 25 % des blessés ont des plaies sur le visage ou les paupières et 25 % une fracture du plancher de l'orbite.

PREMIERS SECOURS

Les difficultés qui caractérisent une zone de guerre ne permettent généralement pas de dispenser les premiers secours qui seraient nécessaires.

Conseils à suivre :

- ne pas frotter les yeux ou les paupières et éviter d'exercer une pression ;
- fermer les paupières afin de protéger la cornée, si possible ;
- appliquer un pansement occlusif avant l'évacuation.

EXAMEN ET DIAGNOSTIC

Il faut soupçonner une lésion pénétrante du globe oculaire en cas de plaie sur le pourtour de l'œil et la partie haute du visage.

Les paupières du patients doivent être ouvertes lors de l'examen préliminaire. Une ouverture volontaire sera difficile et on utilisera un anesthésique local (oxybuprocaine à 0,4 %, cocaïne à 0,25-0,5 % ou

proxymétacine à 0,5 %). À l'aide d'un écarteur à paupières, on testera l'acuité visuelle et l'on examinera le globe oculaire. En l'absence d'écarteur, on utilisera les doigts sans appuyer sur le globe.

Il ne faut JAMAIS exercer de pression sur le globe oculaire.

La moindre pression sur un globe oculaire lacéré ou perforé peut entraîner une perte irrémédiable du contenu oculaire.

L'examen doit être conduit comme suit :

1. *Test d'acuité visuelle*

Ce paramètre essentiel pour diagnostiquer la sévérité de l'atteinte doit être mesuré à cinq niveaux :

- lecture de caractères
- comptage des doigts
- perception des mouvements de la main
- perception de la lumière
- pas de perception de la lumière

Lors de l'évaluation de la perception lumineuse, il faut faire passer une lumière très forte sur l'œil tout en protégeant complètement l'autre œil de la lumière et de la chaleur éventuelle de la source lumineuse.

2. *Examiner les paupières et les cils pour rechercher des signes de lacération et de contusion.*

3. *Examiner la cornée, la conjonctive et la sclérotique à l'aide d'une lampe de poche.*

Laver abondamment le sac conjonctival à l'eau ou avec une solution physiologique et enlever tous les corps étrangers, ce pour quoi il faudra peut-être un anesthésique local. L'examen de l'œil peut révéler des irrégularités pupillaires, une hémorragie de la chambre antérieure (*hyphéma*), voire un affaissement de la chambre antérieure ; la perte de l'humeur aqueuse fait que l'iris est en contact avec la surface postérieure de la cornée. Il peut y avoir des lacérations de la cornée ou de la sclérotique, des corps étrangers dans l'œil ou l'orbite, ou encore une rupture du globe. Ces lésions sont souvent fortement contaminées par de la saleté et des débris. Les lacérations cornéennes se manifestent souvent par la perte de l'humeur aqueuse et la distorsion de la pupille. Une incarceration ou un prolapsus de l'iris à travers la lésion cornéenne est fréquent. Des lacérations de la sclérotique se traduisent généralement par une choroïde foncée

prolabée. De petites perforations et même d'importantes lacérations de la sclérotique peuvent être masquées par une hémorragie sous-conjonctivale. En cas de lacération du globe, on peut même noter une protrusion du vitré, de l'uvée, du cristallin ou de la rétine.

Sauf si la rupture du globe est évidente, il faut toujours essayer de sauver l'œil.

TRAITEMENT

Idéalement, c'est un ophtalmologue qui doit traiter les lésions oculaires en premier, même si cela entraîne beaucoup de retard dans le traitement (jusqu'à plusieurs jours). En l'absence d'un ophtalmologue, c'est au chirurgien généraliste qu'il appartient de traiter les lésions oculaires importantes dans un hôpital du CICR.

Dans ce cas, des mesures de *prévention de l'infection intra-focale* seront prises. Il faut instituer une antibiothérapie générale (pénicilline 5 à 10 millions unités ou chloramphénicol 1 g intraveineux toutes les 6 heures) et pratiquer la vaccination antitétanique. Les fractures du rebord orbitaire seront aussi traitées par une antibiothérapie générale destinée à prévenir toute infection partant des sinus et pouvant provoquer une cellulite orbitaire.

Les paupières et la conjonctive doivent être soigneusement lavées avec de l'eau stérile ou une solution physiologique. On appliquera ensuite une solution ophtalmique antibiotique, par exemple une solution de chloramphénicol à 1 %, toutes les 4 heures, en même temps que des gouttes d'atropine à 1 %.

Un pansement occlusif stérile recouvert d'un cache doit protéger de toute contamination la zone atteinte. *Le pansement ne doit exercer aucune pression, laquelle risquerait de faire sortir le contenu intra-oculaire.* On changera le pansement deux fois par jour afin d'éliminer par irrigation d'une solution stérile toutes les sécrétions muco-purulentes des bords des paupières et de la conjonctive. Il faut aussi occlure l'œil sain pour éviter des mouvements oculaires involontaires.

Si le patient peut être vu par un ophtalmologue, aucun acte chirurgical ne sera tenté, en particulier ablation de corps étrangers ou suture des lacérations de la cornée et de la sclérotique.

Sinon, c'est le chirurgien généraliste qui se chargera de réparer les paupières et de suturer la cornée et la sclérotique.

Évaluation du degré de la lésion

L'œil n'est utile que tant qu'il perçoit la lumière. Il peut y avoir diminution temporaire, même importante, de l'acuité visuelle; l'œil récupère assez pour qu'une certaine vision soit possible — ce qui est très important quand les deux yeux sont atteints.

Toute lésion oculaire pénétrante est dangereuse, car elle risque de provoquer une ophtalmie sympathique.

Cela est particulièrement vrai en cas d'atteinte de la zone ciliaire, compliquée d'une protrusion de l'uvée ou du cristallin. La présence dans l'œil d'un corps étranger, associée à une petite plaie qui guérit spontanément, peut entraîner une désorganisation complète de l'œil mais cela provoque rarement une ophtalmie sympathique, sauf en cas de protrusion de l'uvée ou du cristallin. Un œil purulent ne provoque pas non plus d'ophtalmie sympathique.

Le plus dangereux, c'est l'œil rouge agressif ou l'iridocyclite à bas bruit.

Il n'y a pas d'ophtalmie sympathique sans perforation de l'œil mais une très petite perforation peut passer inaperçue. Quoique rare, cette complication est extrêmement dangereuse en temps de guerre, surtout quand le chirurgien n'a pas de formation en ophtalmologie.

Traitement chirurgical

Lésions mineures

Corps étrangers et lacérations de la conjonctive

Il faut rincer abondamment le sac conjonctival avec de l'eau ou une solution physiologique stérile et retirer tous les corps étrangers. Les lacérations non pénétrantes guérissent spontanément. On administre des gouttes ophtalmiques de chloramphénicol à 1 % dans le sac conjonctival 4 fois par jour. Il ne faut pas mettre de pansement occlusif car un sac conjonctival fermé est un milieu idéal pour l'incubation des bactéries.

Corps étrangers et/ou abrasions de la cornée

On verse deux gouttes d'anesthésique local (oxybuprocaine à 0,4 %). S'il y a un corps étranger, il faut l'enlever avec la pointe d'une grosse aiguille stérile, la tige tangente par rapport à la cornée. On gratte délicatement le creux ainsi laissé pour enlever toute trace de rouille après ce geste qui laissera une abrasion cornéenne.

On peut mettre plus facilement en évidence les abrasions cornéennes à l'aide de quelques gouttes ou d'une bande de fluorescéine. Que l'abrasion soit traumatique ou qu'elle résulte du retrait d'un corps étranger, elle sera traitée par quelques gouttes d'une solution mydriatique (par ex. homatropine ou cyclopentolate à 1 %) *et* d'une solution antibiotique (par ex. chloramphénicol à 1 %). Ce traitement permettra d'atténuer les douleurs des spasmes ciliaires, de prévenir une infection et de minimiser le risque d'iritis secondaire.

Il faut mettre un pansement occlusif sur l'œil. On examinera chaque jour l'abrasion à l'aide de la fluorescéine jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de coloration. On enlèvera le pansement mais on continuera à mettre des gouttes antibiotiques 3 fois par jour pendant une semaine.

Hyphéma

On note une hémorragie de la chambre antérieure de l'œil dans 15 % des atteintes oculaires. Le phénomène, plus fréquent en cas de lésion non pénétrante, est dangereux dans la mesure où il y a risque d'une deuxième hémorragie, souvent plus grave que la première, au bout de 3 à 5 jours, ce qui débouche sur un hyphéma complet, un glaucome secondaire ou une opacité cornéenne (par le sang). Il faut appliquer les *mesures de prévention* suivantes :

- un repos complet au lit ;
- des gouttes de solution mydriatique (par ex. homatropine à 1 %) pour éviter tout mouvement pupillaire ;
- des gouttes de solution ophtalmique au chloramphénicol ;
- un pansement oculaire bilatéral.

Lésions majeures

Lacérations des paupières

Il ne faut essayer de les suturer que si l'on dispose d'instruments et de matériel de suture suffisamment fins. *Il faut respecter les principes fondamentaux de chirurgie plastique ci-après :*

- a) lavage abondant de la plaie ;
- b) parage minimal des tissus dévitalisés ;
- c) suture anatomique des bords de la paupière en deux plans :
 - une suture initiale de 5/0 ou 6/0 avec des fils résorbables entre les cils et la jonction cutanéomuqueuse du bord de la paupière ;
 - des points séparés de 5/0 ou 6/0 de fil résorbable sur la plaie conjonctivo-tarsienne.
Les nœuds seront enfouis lorsque l'abord se fait sur la paupière retournée ;
 - des points séparés de 6/0 ou 7/0 de fil résorbable ou non, par petits bouts, à la jonction cutanéomuqueuse et sous la peau.
- d) Si la perte tissulaire est trop importante et la cornée exposée, on couvrira provisoirement avec n'importe quel tissu. Une couche de pommade ophtalmique de chloramphénicol à 1 % sera laissée en permanence sur la cornée encore exposée.

Lésions cornéennes

Les plaies de la cornée doivent être suturées et la chambre antérieure reconstituée.

N'importe quelle loupe sera très utile à l'opérateur. *Lorsque la lacération touche à la fois la cornée et la sclérotique, il faut commencer par réparer la cornée.* On utilisera les fils de soie ou fils résorbables et les instruments les plus fins possibles (8/0 soie, 6/0 ou 7/0 fil résorbable). On ne placera le premier point que lorsque les bords de la plaie seront exactement rapprochés. Si la plaie atteint le limbe (jonction scléro-cornéenne), celui-ci doit être ajusté et suturé en premier lieu ; viennent ensuite la cornée, puis la sclérotique. L'ajustement du limbe aide à remettre en place les autres structures. L'aiguille courbe est enfilée presque perpendiculairement dans les tissus à 2 mm des bords de la plaie, passée à mi-épaisseur dans l'autre berge, puis ressortie à mi-épaisseur à 2 mm du bord. Les points séparés seront distants de 2 mm et le nœud sera enfoui.

Une perte de substance cornéenne que l'on ne peut fermer directement sera couverte par un lambeau conjonctival. La meilleure technique consiste à utiliser un lambeau d'épaisseur totale en point de bourse. Il est important d'inciser largement près du limbe pour pouvoir tirer le lambeau devant la cornée et suturer sans tension.

Lésions sclérales

Elles seront fermées de la même façon, avec du matériel de suture incolore.

Les pertes de substance seront fermées et protégées par lambeau conjonctival.

Protrusion de tissu uvéal, du vitré ou du cristallin

Il faut exciser à l'aide de ciseaux pointus et fermer la cornée ou la sclérotique comme indiqué plus haut.

Excision de l'œil

Elle ne doit être faite qu'en cas de destruction complète du globe due à une lésion étendue accompagnée de protrusion ou de perte du contenu oculaire.

Il ne faut pas pratiquer d'excision complète en sectionnant le nerf optique, car cela peut entraîner une méningite mortelle.

Si l'ablation de l'œil est indiquée dès le début, on procédera à une éviscération complète, comme suit :

Une incision est faite sur la sclérotique, près de la jonction avec la cornée, et tout le contenu de l'œil est enlevé.

Un curetage prudent de la cavité permettra de s'assurer que tout le contenu de l'œil a été enlevé.

La cavité est ensuite remplie d'une compresse tiède imbibée de solution physiologique (hémostase).

Brûlures

Traitement d'urgence

Il ne faut pas traiter les brûlures de la région oculaire avec des agents dessiccants ou colorants, qui provoquent invariablement un ectropion étendu par rétraction cicatricielle conduisant à une kératite souvent responsable de la perte de l'œil ou de la cécité.

Les zones brûlées de la paupière doivent être soigneusement lavées avec une solution physiologique, toutes les cloques ouvertes et une pommade antibiotique appliquée. On couvrira le tout d'un

tulle gras et d'une compresse qui seront maintenus fermement par un bandage. On changera la compresse régulièrement pour éviter une contamination bactérienne.

Parallèlement au traitement par exposition des brûlures du visage, on appliquera une pommade au chloramphénicol toutes les 4 heures et des gouttes d'atropine à 1 % deux fois par jour, après lavage avec une solution physiologique.

Greffe de peau

La peau brûlée des paupières doit être excisée et greffée le plus vite possible pour donner les meilleures chances de guérison et atténuer le risque de cicatrices. Si la greffe n'est pas pratiquée dans les premiers jours, elle doit l'être dès que le tissu de granulation apparaît, ce qui atténue le risque cicatriciel. Si la greffe échoue, il faut la refaire.

Protection de la cornée

La cornée doit être protégée, si nécessaire par tarsorrhaphie, pendant tout le processus de guérison.

Traitement des complications

Seul un spécialiste de chirurgie ophtalmologique peut traiter des complications telles que cataracte traumatique, corps étrangers intra-oculaires, décollement de la rétine ou glaucome secondaire.

16. LÉSIONS DE L'OREILLE, DU NEZ ET DE LA GORGE

OREILLE

L'oreille, qui comporte trois parties (oreille externe, oreille moyenne et oreille interne), a quatre fonctions (esthétique, audition, équilibre et expression faciale par l'intermédiaire du nerf facial) auxquelles projectiles et explosifs peuvent porter atteinte. *Après l'explosion d'une bombe, les blessés sont souvent sourds et la communication risque d'être difficile.*

Oreille externe

Une lésion de l'oreille externe est généralement évidente. Mal soignée, elle peut entraîner d'importantes difformités.

En cas de simple lacération, les tissus seront soigneusement parés. On fera une suture primaire en plusieurs plans avec du fil résorbable, en prenant soin de bien ajuster le cartilage. Il faut fermer la peau et les tissus sous-cutanés avec du fil atraumatique fin.

Si l'oreille est partiellement avulsée, on pratiquera une excision soigneuse des tissus dévitalisés et l'on rapprochera les structures aussi vite que possible. S'il manque une partie de l'oreille, on rapprochera le tissu cutané antérieur et postérieur sur le cartilage exposé. On soignera un hématome du lobe par aspiration ou évacuation dans de bonnes conditions d'asepsie et l'oreille sera protégée par un pansement stérile, *qu'il faudra changer au moins toutes les 48 heures en même temps que l'on examinera l'oreille pour éviter une récurrence.*

Les lacérations du conduit auditif externe doivent être suturées avec précaution ; le conduit doit absolument rester ouvert en raison du risque élevé de sténose. La lumière sera bourrée de compresses imbibées de solution antiseptique.

Oreille moyenne

Les lésions du tympan, fréquentes, sont souvent associées à d'autres blessures plus graves. Elles peuvent être dues :

- à la pénétration directe du projectile ;
- à une fracture de la base du crâne englobant l'anneau tympanique ;
- à l'effet d'une onde de choc dans le conduit auditif externe.

Une explosion peut endommager l'oreille de trois façons :

- par rupture de la membrane tympanique ;
- par luxation des osselets ;
- par lésion de l'oreille interne.

La plupart de ces lésions s'accompagnent d'une otorragie. En l'absence d'anamnèse récente d'écoulement auriculaire, *le mieux est de ne rien faire*. Il ne faut pas essayer de nettoyer le conduit auditif externe en raison du risque d'infection. L'oreille externe doit simplement être protégée par un pansement stérile.

Jusqu'à guérison complète du tympan, il faut tout faire pour éviter une infection naso-pharyngée, en particulier *dire au patient de ne pas se moucher*. En cas de suppuration, une antibiothérapie sera instituée. De même, en présence d'un écoulement de LCR compliquant une rupture du tympan, on appliquera une antibiothérapie générale sans essayer d'insuffler une poudre antibiotique, laquelle risquerait de durcir et d'être difficile à enlever.

Oreille interne

Une lésion de l'oreille interne peut être associée aux lésions ci-dessus ou survenir seule, à la suite de la pénétration d'un corps étranger ou d'une blessure contondante. Il peut dans ce cas y avoir perte totale de l'ouïe, vertiges graves, bourdonnements d'oreilles ou parésie faciale.

Une destruction complète de l'appareil vestibulaire entraîne de graves symptômes cliniques — vomissements et vertiges qui augmentent à chaque mouvement de la tête. L'examen du patient révèle un nystagmus horizontal. C'est généralement la conséquence de la pénétration d'un projectile ou d'une fracture transversale de l'os temporal.

Des médicaments sédatifs du labyrinthe comme la cyclizine sont très efficaces et permettent d'éliminer peu à peu les vertiges.

Le nerf facial court dans un canal tortueux de l'os temporal. Une paralysie immédiate du nerf associée à une fracture du crâne est généralement due à une rupture du nerf ou à l'impact d'un fragment osseux dans le canal. Il ne peut y avoir de récupération sans opération, que seul un spécialiste de chirurgie oto-rhino-laryngologique (ORL) pourra pratiquer.

NEZ ET SINUS DE LA FACE

Nez

Hématome de la cloison nasale

Non soigné, un hématome de la cloison nasale peut déboucher sur une infection, un abcès, une nécrose cartilagineuse ou une déformation de l'appendice nasal. Après désinfection des narines, on pratique une incision aseptique dans la partie antérieure et inférieure de l'hématome, que l'on évacue. Un petit rouleau de gaze stérile est introduit sous les narines et maintenu en place par des sparadraps fixés derrière la tête.

Fractures du nez

Fractures simples

Si la fracture est soignée dans les 48 heures, la réduction et l'immobilisation des fragments ne devraient pas poser de problèmes. Pour pouvoir réduire exactement les fragments, il faut les dégager complètement. Une attelle plâtrée externe (en forme de T) sera ensuite nécessaire.

Fractures ouvertes

Après désinfection de la plaie, il faut procéder au parage des tissus dévitalisés et à la réduction aussi rapidement que possible, avant la suture primaire. Les fractures comminutives avec affaissement de l'arête nasale exigent un support après réduction, de préférence à l'aide de fils de nylon ou d'acier très fin passés de part en part et noués sur de petites plaques latérales.

Il peut y avoir rhinorrhagie abondante exigeant un *tamponnement intra-nasal* avec des compresses imbibées de solution physiologique stérile, qu'il faudra enlever dès que possible pour pratiquer la réduction.

Un tamponnement est contre-indiqué en cas de rhinorrhée cérébrospinale.

Il est important de fermer les plaies du nez, tout comme celles de la face, sans tension. Pour ce faire, il faudra peut-être éroder la peau adjacente. En cas de perte de substance cutanée importante, des sutures cutanéomuqueuses seront nécessaires pour couvrir l'os et les fractures. *Il faut éviter toute déformation des lèvres ou des narines.*

Sinus maxillaires

Simplex hémato-sinus

Ils sont généralement absorbés et le mieux est de ne pas y toucher. En cas d'infection, on ponctionnera le sinus et on le lavera soigneusement.

Corps étrangers

En présence de corps étrangers ou de fragments osseux, le sinus sera ouvert par voie d'abord sous-labiale, puis vidé et nettoyé avec soin. Un drainage dans la fosse nasale sera mis en place.

Fractures avec enfoncement

En cas de fracture avec enfoncement du plancher de l'orbite et/ou de la paroi antérieure du sinus, il faut redresser les fragments et les maintenir en place à l'aide d'un tamponnement sinusal (compresse imprégnée de pénicilline ou d'une solution antiseptique).

Sinus frontal

Une lésion du front avec atteinte du sinus nécessite une intervention chirurgicale destinée à rétablir la fonction et l'esthétique. En cas de lésion grave, la meilleure voie d'abord est une incision à la lisière des cheveux. Il faut enlever tous les fragments osseux, débris, corps étrangers ou caillots du sinus, qui sera ensuite drainé dans les fosses nasales par un tube en plastique ou en caoutchouc entouré d'un greffon de peau mince.

Si la paroi postérieure du sinus frontal est fracturée et la dure-mère touchée, il faut fermer à l'aide de fascia lata ou fascia temporalis.

Sinus ethmoïdal

En présence de lésions ethmoïdales, il faut éviter toute opération pendant au moins 15 jours. Il y a généralement un écoulement de LCR.

Une antibiothérapie doit être instituée, comme indiqué dans le chapitre 8.

PHARYNX

Les lésions du *rhinopharynx et de l'oropharynx* sont souvent compliquées par d'autres plaies pénétrantes du cou, de la tête ou du tronc. Le danger immédiat réside dans la broncho-aspiration de sang. Plus tard, surviendra un risque d'hématome et d'infection de l'espace rétro-pharyngé.

Les lésions impliquant *la partie laryngienne du pharynx* provoquent généralement une forte contamination des plans tissulaires du cou par la salive ou d'autres sécrétions.

Il faut dans tous les cas débrider largement la plaie et parer les tissus nécrotiques contaminés. Une suture primaire du pharynx doit être si possible pratiquée; sinon, on pratiquera une pharyngostomie avec suture muco-cutanée.

On administrera de la benzylpénicilline 5 millions d'unités toutes les 6 heures.

LARYNX

Les *lésions non pénétrantes* du larynx peuvent souvent entraîner un hématome laryngé, une luxation ou une fracture du cartilage laryngé ou encore des lésions des tissus mous. Le risque d'obstruction du larynx, sans être toujours immédiat, est présent. Il faut surveiller de près le patient et, en cas d'urgence, pratiquer une cricothyroïdotomie (voir le chapitre 4).

Les *plaies ouvertes*, généralement dues à un projectile, entraînent vite la mort en l'absence de premiers secours de bonne qualité ou de traitement approprié à temps. Il faut d'abord désobstruer les voies aériennes et empêcher la broncho-aspiration de sang. L'aspiration

est très utile mais des lésions graves du larynx ne permettent même pas d'intubation endotrachéale et la décision de pratiquer tout de suite une cricothyroïdotomie sauvera sans doute la vie.

Une cricothyroïdotomie peut sauver la vie.

Une trachéotomie d'urgence prend trop de temps et le matériel nécessaire n'est pas toujours disponible dans un hôpital de campagne. Les cartilages du larynx et de la trachée sont très vulnérables aux traumatismes provoqués par sonde synthétique. Il peut y avoir périchondrite, ce qui est très difficile à traiter et entraîne des sténoses.

Une fois la respiration assurée, on parera la plaie, on enlèvera tout corps étranger et on pratiquera un drainage et une fermeture primaire différée. *Il faut soigner le patient en position assise et l'encourager à tousser pour protéger ses poumons.* L'antibiothérapie sera mise en place comme pour les lésions des tissus mous.

La reconstruction et la réparation ultérieures du larynx seront confiées à un spécialiste.

Les lésions des cordes vocales, la sténose du larynx et les atteintes des articulations crico-aryténoïdes posent d'énormes problèmes. Toute fistule trachéo-œsophagienne doit être réparée.

Si la respiration est assurée par une bonne cricothyroïdotomie, il est souvent plus sage d'en rester là que de tenter une reconstruction difficile.

17. BRÛLURES

Les brûlures sont fréquentes en temps de guerre. Elles peuvent être dues à des lance-flammes, à des explosifs ou à la combustion de certains matériaux.

Une brûlure grave est à la fois très douloureuse et très dangereuse. La toute première menace est liée au choc, à l'infection et aux effets physio-pathologiques complexes qui suivent la brûlure. Viennent ensuite de nombreuses complications, une hospitalisation prolongée et de multiples opérations exigeant beaucoup de matériel et de soins. Les séquelles, tant physiques qu'esthétiques ou psychologiques, ont un grand retentissement sur le moral des patients et du personnel. Les centres spécialisés ont fait d'énormes progrès dans le traitement des grands brûlés mais leurs services font défaut là où le CICR travaille sur le terrain. Les principes du traitement sont malgré tout les mêmes et le but est d'agir au mieux dans l'intérêt des patients, compte tenu des circonstances, en tempérant l'enthousiasme par un certain réalisme. Un patient brûlé sur 40 ou 50 % de la surface du corps survit rarement dans un hôpital de campagne et le mieux est de lui donner à boire pour calmer la soif et de lui administrer beaucoup d'analgésiques.

On classe les brûlures en degrés, selon la profondeur de l'effet thermique.

Il y a trois degrés de brûlures selon la profondeur :

- *Premier degré ou brûlures superficielles épidermiques* : elles n'atteignent qu'une partie superficielle de l'épaisseur du derme ; érythémateuses, elles ne comportent pas de phlyctènes et ne deviennent douloureuses qu'au bout de quelques heures.
- *Deuxième degré* : elles n'atteignent qu'une partie du derme, mais plus en profondeur que les brûlures du premier degré dermo-épidermiques ; généralement rosâtres ou piquetées de

points rouges, elles présentent de nombreux phlyctènes et leur surface est humide. Elles sont douloureuses et sensibles à la piquûre.

- *Troisième degré* : brûlure profonde : il y a destruction de tous les éléments épidermiques et dermiques. La plaie, souvent sèche, a un aspect carbonisé. Elle n'est douloureuse ni au toucher ni à la piquûre. Ces brûlures sont généralement causées par des flammes, par l'immersion dans un liquide brûlant, par l'électricité ou par des produits chimiques.

Bien qu'il soit difficile de déterminer le *degré de gravité* d'une brûlure, on peut se servir du guide suivant :

<i>Brûlures mineures</i> :	– 2 ^e degré, moins de 15 % de la surface corporelle totale (SCT)
	– 3 ^e degré, moins de 3 % de la SCT
<i>Brûlures moyennes</i> :	– 2 ^e degré, entre 15 et 25 % de la SCT
	– 3 ^e degré, moins de 10 % de la SCT
<i>Brûlures graves</i> :	– 2 ^e degré, plus de 25 % de la SCT
	– 3 ^e degré, plus de 10 % de la SCT

PREMIERS SECOURS

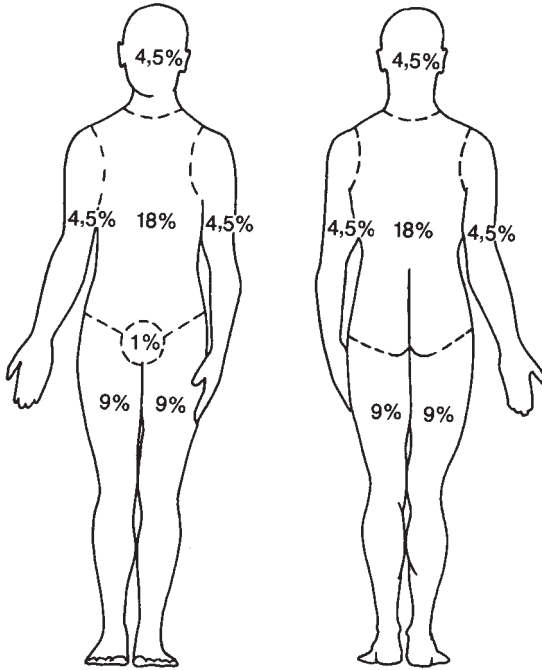
Il faut éloigner le brûlé de la source de chaleur et éteindre les flammes. Après avoir enlevé les vêtements brûlants ou enflammés, on enveloppe si possible tout le corps ou la partie brûlée dans une couverture, un drap ou un linge propre. Il faut ensuite évacuer le patient sur un centre médical après s'être assuré que les voies aériennes ne sont pas obstruées. On administrera si possible des analgésiques.

SOINS HOSPITALIERS ET RÉANIMATION

Il faut déterminer l'ampleur et la profondeur des brûlures. *Les méthodes de réanimation sont fonction du type de brûlure ainsi que du poids du brûlé.*

Il est indispensable de savoir quel est le pourcentage de la surface corporelle brûlée pour évaluer les pertes et les besoins liquidiens du patient.

FIGURE 1



« Règle des 9 » pour évaluer la surface corporelle brûlée chez un adulte.

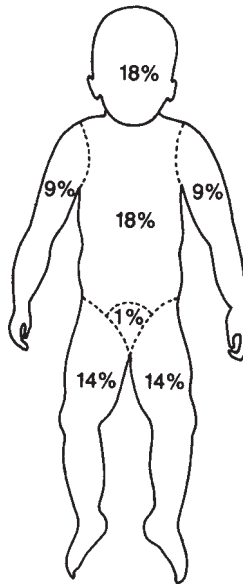
Le moyen le meilleur et le plus simple est d'utiliser la « règle des 9 » (figure 1):

- chaque extrémité supérieure 9 %
- chaque extrémité inférieure 18 %
- partie antérieure du tronc 18 %
- partie postérieure du tronc 18 %
- tête 9 %
- périnée 1 %

La main représente environ 1 % de la surface corporelle totale.

La tête et le cou d'un enfant de moins d'un an représentent 21 % et l'extrémité inférieure 14 % de la surface corporelle totale (figure 2). Ces pourcentages changent progressivement avec l'âge.

FIGURE 2



Détermination de la surface corporelle brûlée chez un enfant.

Il faut peser le patient le plus vite possible après l'accident.

En cas de brûlure moyenne ou grave récente, on passera au patient une sonde naso-gastrique afin de vider l'estomac et d'éviter une dilatation aiguë de l'estomac et une aspiration du contenu gastrique qui pourrait entraîner une pneumopathie.

Une sonde urinaire sera mise en place. Il est en effet capital de mesurer la diurèse horaire pour déterminer l'efficacité de la réanimation.

Thérapie initiale de remplacement

Le principal changement physio-pathologique provoqué par une brûlure est l'augmentation de la perméabilité capillaire. Le plasma et ses protéines jusqu'à un poids moléculaire de 350 000 sont échangés librement entre les compartiments intra- et extravasculaire de l'espace extracellulaire.

Les pertes du compartiment vasculaire en cas de brûlures étendues se font au rythme de 4 ml/kg/heure.

Ces pertes sont particulièrement marquées dans la région de la brûlure (œdème local), mais on les retrouve sur toute la surface du

corps, d'où un œdème généralisé. On note une augmentation rapide de l'hématocrite qui, conjuguée à la polymérisation de certaines protéines plasmatiques, entraîne une augmentation significative de la viscosité sanguine.

Moyennant une bonne réanimation initiale à l'aide de solutés cristalloïdes, l'intégrité capillaire est en grande partie rétablie 18 à 24 heures après la brûlure. On peut alors administrer des colloïdes, qui resteront dans le compartiment vasculaire et vont accroître le volume plasmatique. Le débit cardiaque va réagir au remplacement liquidien bien avant que le volume sanguin et le volume plasmatique ne reviennent à la normale. La vie des érythrocytes est diminuée et, s'il n'est pas nécessaire de transfuser les brûlés les premières 48 heures, il faudra sans doute le faire plus tard.

Les liquides utilisés pour la réanimation varient selon les méthodes, mais il s'agit surtout de cristalloïdes ou de colloïdes. On a démontré expérimentalement et cliniquement que les deux sont efficaces pour autant que le traitement soit entrepris rapidement et que l'on surveille de près la réponse clinique.

La thérapie comporte trois phases :

- les premières 24 heures suivant la brûlure ;
- les 24 heures suivantes ;
- au-delà de 48 heures.

Les premières 24 heures

Utiliser du lactate de Ringer 4 ml/kg/% de brûlures.

- les huit premières heures : 2 ml/kg/%
- les huit heures suivantes : 1 ml/kg/%
- les huit heures suivantes : 1 ml/kg/%.

Mesurer la diurèse horaire et essayer de la maintenir entre 30 et 50 ml/heure pour un adulte et 20 et 30 ml/heure pour un enfant.

Si la diurèse augmente au-delà de ce niveau, il faut réduire l'apport liquidien pour éviter un œdème pulmonaire. Si la diurèse reste faible malgré l'apport liquidien de la deuxième phase, on remplacera à la troisième phase le lactate de Ringer par des colloïdes, du plasma ou de l'albumine à 5 %.

Il faut *surveiller de près les signes cliniques vitaux*, notamment la circulation périphérique, l'*état général du patient* (état de conscience, agitation, nausées ou vomissements) *ainsi que l'hématocrite*.

Les 24 heures suivantes

Pendant cette phase, on peut obtenir une expansion du volume plasmatique.
On donnera du plasma à raison de 0,3 à 0,5 ml/kg/%/jour.

Le maintien de l'équilibre électrolytique se fera sur la base suivante :

- eau 2000 ml/m²
- Na 50mEq/m²
- Cl 40mEq/m²
- K 40mEq/m²

Les pertes liquidiennes par évaporation en cas de brûlure seront évidentes à ce stade et devront être compensées par un apport de liquide sans électrolytes, par exemple solution de dextrose 5 % (2 ml/kg/%/jour).

Au-delà de 48 heures

Les œdèmes dus aux brûlures commencent à se mobiliser, avec augmentation de la diurèse et du débit cardiaque. apparition de tachycardie et d'anémie, du fait que le volume circulant augmente avec la mobilisation des œdèmes.

Au-delà de 48 heures, on donnera la quantité normale de liquide et d'électrolytes, avec en plus du liquide de remplacement de l'évaporation: 1-2 ml/kg/%/jour de solution de dextrose 5 %.

Si possible, il faudra administrer du plasma ou de l'albumine pour maintenir le niveau de l'albumine sanguine à 3 mg/100 ml et du sang pour maintenir l'hématocrite entre 35 et 40 %.

À ce stade, le *potassium* est excrété en grande quantité. Il faudra 80 à 160 mEq/jour.

Du *magnésium* sera administré sous forme de sulfate de magnésium, 1-3 g/jour.

Besoins en calories :

Adultes 25 kcal/kg plus 40 kcal/%/jour

Enfants 65-80 kcal/kg plus 40 kcal/%/jour.

Les besoins en protéines pour couvrir les besoins caloriques sont de 3 à 5 g/kg + 1 g/%/jour.

Surveillance de la réanimation

Une *évaluation clinique* de la réaction aux corrections de l'hypovolémie est absolument indispensable.

L'évaluation clinique est particulièrement importante, surtout en l'absence d'appareils modernes et de valeurs de laboratoire. Un état de conscience clair, une bonne perfusion tissulaire, un pouls normal et une diurèse satisfaisante sont des signes de progrès.

SOINS DES BRÛLURES

Une fois la réanimation achevée, les complications septiques et les brûlures elles-mêmes sont la principale menace pour la vie du patient.

Le but du traitement est de parvenir à une guérison des brûlures par les moyens suivants :

- empêcher la colonisation bactérienne en enlevant tous les tissus nécrotiques le plus vite possible ;
- éviter l'accumulation de pus et de débris ;
- éviter une contamination bactérienne secondaire ;
- assurer un milieu propice à la guérison des plaies ;
- éviter des techniques ou des traitements qui puissent entraver la guérison.

L'incidence élevée de la morbidité et de la mortalité parmi les grands brûlés est imputable aux infections. Toutes les techniques de nettoyage des plaies, d'excision des tissus nécrotiques et de traitement des brûlures visent à endiguer une infection généralisée résultant de la brûlure.

Les brûlures du 3^e degré sont essentiellement ischémiques, avec thrombose confluyente des vaisseaux sanguins locaux. Dans les brûlures du 1^{er} ou du 2^e degré, nécrose et thrombose sont partielles et l'on trouve sous les nécroses des plages de derme sain qui

conflueront si elles le peuvent. En raison de l'ischémie totale ou partielle associée à ces lésions, une antibiothérapie générale n'est pas forcément efficace et les soins locaux, qui ont pour but d'empêcher la colonisation bactérienne par action mécanique et antimicrobienne locale, sont extrêmement importants.

Soins initiaux

Après évaluation du degré de la brûlure et réanimation, *les efforts doivent porter sur le nettoyage des plaies.*

Le patient est anesthésié et les plaies lavées avec un savon détergent ou une solution iodée. Il ne faut pas toucher aux phlyctènes, mais celles qui sont ouvertes ainsi que les tissus nécrotiques doivent être enlevés. En cas de larges surfaces brûlées, il sera plus facile de soigner le patient dans une baignoire ou un bac à douche.

Les premières 48 heures, l'œdème croissant des tissus et l'effet de rétraction des zones nécrotiques peuvent exercer une action de garrot si les brûlures sont circonférentielles. Les brûlures du thorax risquent de gêner les mouvements respiratoires et les brûlures des extrémités de provoquer des ischémies.

L'escarrotomie est une technique d'incision des escarres jusqu'à la graisse sous-cutanée qui permet d'atténuer l'effet de rétraction.

Elle est pratiquée avec un bistouri, sans anesthésie, car les surfaces brûlées au 3^e degré sont insensibles.

Soins locaux

La méthode de soins dépend de la profondeur, de l'étendue et du siège de la brûlure. Il peut s'agir de traitement par exposition, de pansements occlusifs, de pansements humides, de thérapie à l'air libre avec antibactériens locaux, ou encore de la méthode du « sac en plastique ».

Traitement par exposition

Il s'agit de maîtriser la colonisation bactérienne sans agents antimicrobiens locaux, dans un milieu chaud et sec. Elle convient particulièrement bien aux brûlures du visage, du périnée ainsi que des membres ou du tronc lorsqu'il y a brûlure unilatérale. Le patient est placé sur une surface propre, sèche et stérile et la partie

brûlée est complètement découverte. L'air doit être sec et la température ambiante située entre 35 et 40°C pour que le patient n'ait pas froid.

L'escarre formée au bout de 24 à 36 heures constitue une couche protectrice contre les bactéries.

Il faut examiner l'escarre chaque jour pour repérer des signes de craquelure de la surface ou d'infection. S'il s'agit de brûlures du 3^e degré, l'escarre deviendra dure comme du cuir. Elle finira par se craqueler et s'infecter. Il faudra alors soit changer le traitement, soit faire une escarrotomie suivie d'une greffe de peau.

Pansements occlusifs

De volumineuses compresses stériles protègent la brûlure de l'infection, absorbent sérosités et exsudats, immobilisent la partie du corps atteinte et assurent un certain confort au patient.

Les pansements se composent de deux parties : le côté interne où un agent antibactérien est appliqué sur la brûlure et le côté externe qui absorbe les exsudats et protège la plaie.

L'agent antibactérien (sulphadiazine argentique — Flamazine), qui peut être utilisé sous un pansement occlusif sans risque de toxicité, doit être copieusement appliqué sur une fine compresse de gaze. Le côté externe est fait de grandes compresses maintenues par un bandage ou du sparadrap. Si le pansement est trempé, il faut changer les couches extérieures, faute de quoi la plaie peut s'infecter. Ces pansements restent normalement en place 3 à 5 jours, si tout se passe bien.

Pansements humides

Il s'agit de compresses plongées dans une solution physiologique ou dans une solution de nitrate d'argent à 0,5 % et qui sont appliquées sur l'escarre et laissées en place. On les réhumidifie toutes les deux heures et on les change une ou deux fois par jour. Cette méthode est difficile à appliquer dans un hôpital de campagne.

Thérapie à l'air libre utilisant un agent antimicrobien local

Cette méthode est conseillée en cas de brûlures étendues.

Avantages : on peut examiner facilement la brûlure, ce qui permet de repérer une infection et de la traiter ; de plus, la physiothérapie peut commencer rapidement, on évite l'hyperthermie et les soins sont plus faciles à dispenser.

Inconvénients : séparation tardive de l'escarre et fortes douleurs causées par l'agent antimicrobien. Il faut éviter l'hypothermie en chauffant la pièce et baigner souvent le patient pour enlever les exsudats et les escarres ramollies.

La sulfadiazine argentique à 1 % (Flamazine), pommade soluble dans l'eau, est l'antibactérien de choix. Il faut l'appliquer copieusement sur la plaie avec des gants stériles ou à l'aide d'une compresse de gaze. On répétera l'application deux fois par jour ou plus si nécessaire.

Méthode du sac en plastique

Cette méthode est utilisée pour les brûlures des mains et des pieds. N'importe quel sac en plastique préalablement nettoyé est enfilé comme un gant ou une chaussette et attaché autour du poignet ou de la cheville. Il ne faut pas trop serrer pour laisser l'œdème se développer. La surface brûlée doit rester humide, et il faut encourager la mobilisation passive et active des articulations.

EXCISION DES ESCARRES ET GREFFE DE PEAU

La préparation de la plaie et sa fermeture sont les deux principales étapes du traitement des brûlures. Le type d'intervention dépend des qualifications du chirurgien, du type de brûlure et des moyens disponibles. Comme pour toutes les autres blessures soignées dans des circonstances difficiles, il faut faire preuve de beaucoup de bon sens pour choisir la technique à la fois adéquate et applicable.

Ablation des tissus nécrotiques

Les tissus nécrotiques ou les escarres provoqués par une brûlure peuvent être enlevés en une séance ou en plusieurs étapes. Le but est de préparer la plaie pour la fermeture en évitant une contamination bactérienne ou fongique.

Méthodes mécaniques

À chaque séance, il faut laver la plaie et enlever soigneusement tous les débris et fragments d'escarre comme indiqué plus haut. On

grattera ou prélèvera avec soin les fragments cutanés tout en lavant abondamment (irrigation ou bain). La surface sera ensuite badigeonnée avec une solution désinfectante (une demi-tasse de poudre détergente, un litre de solution physiologique à 0,9 %, 500 ml d'eau oxygénée à 3 %), puis rincée abondamment à l'eau.

Excision/détersion chirurgicale

Il faut à un moment ou à un autre enlever toute l'épaisseur du tissu brûlé afin de préparer le terrain pour une greffe de peau.

Une excision précoce suivie immédiatement d'une auto-greffe est la meilleure solution mais elle est impraticable pour des surfaces brûlées représentant plus de 10 % de la SCT, sauf dans des centres spécialisés.

Pour les chirurgiens travaillant sur le terrain, il s'agit avant tout de pratiquer cette technique de façon conservatrice.

L'excision tangentielle consiste à raser peu à peu les couches superficielles des tissus brûlés jusqu'à ce que l'on obtienne un piqueté hémorragique. On utilise pour cela un bistouri, un dermatome ou la diathermie. Lorsque la technique est correctement appliquée, seuls les tissus nécrotiques sont éliminés mais il est bien sûr difficile de juger de la viabilité des tissus où une greffe de peau prendra. Le procédé est toutefois conseillé pour de petites surfaces, les mains et les articulations.

Une excision étendue ne peut être faite que si suffisamment de sang à transfuser est disponible; même dans ce cas, il est recommandé de ne pas enlever plus de 10 % de la SCT.

Greffe de peau

Le but de la greffe et les techniques à utiliser sont décrits en détail dans le chapitre 7.

Le visage, les mains, les pieds et les articulations sont les zones prioritaires pour un rétablissement fonctionnel.

Les plaies anciennes et les endroits où une greffe a échoué sont notoirement difficiles à traiter par greffe. La préparation méticuleuse de la surface est déterminante.

Le pansement occlusif appliqué après la greffe est lui aussi très important. Il doit être posé avec beaucoup de précaution car, les

premiers jours, il doit presser le greffon sur la surface greffée pour permettre aux capillaires de coloniser la greffe. Un hématome, exsudat ou corps étranger sous la greffe la fera échouer.

La vie d'un grand brûlé est en danger tant que les tissus nécrotiques ne sont pas enlevés et que la substance manquante n'est pas recouverte de peau saine.

BRÛLURES AU PHOSPHORE

De nombreuses mines et armes antipersonnel contiennent du phosphore blanc. *Cette substance s'enflamme au contact de l'air* et des particules de phosphore s'incrusteront dans les plaies. La plupart des lésions sont dues à l'inflammation des vêtements, qui entraîne des brûlures de type classique. Le principal problème du traitement vient de ce que les particules de phosphore s'enflamment dès que les tissus sont secs, ce qui est dangereux pour l'équipe médicale comme pour le patient.

Les plaies dues à une brûlure par le phosphore doivent rester humides. Il faut les laver copieusement et les recouvrir de compresses mouillées. Elles ne doivent en aucun cas sécher.

Lorsqu'un traitement chirurgical est possible, on lavera la plaie avec une solution fraîche de sulfate de cuivre à 1 %. Il faut vérifier que cette *solution très diluée* est de couleur bleue très pâle. Elle se combine au phosphore pour former un sulfure de cuivre noir, qui empêche une oxydation violente et permet de repérer les particules de phosphore. On les enlève alors à la pince et on les met dans un récipient rempli d'eau. La solution de sulfate est ensuite éliminée par rinçage et la plaie parée et pansée comme décrit plus haut.

BRÛLURES AU NAPALM

Le napalm est un agent liquide extrêmement inflammable qui colle à la peau du patient et provoque des brûlures à la fois étendues et graves.

Il s'agit toujours de brûlures du 3^e degré, avec coagulation des muscles et des autres tissus profonds. La néphrotoxicité est l'une des complications les plus graves et la mortalité est élevée par rapport à la surface corporelle atteinte. Une brûlure de 10 % de la surface corporelle totale peut déjà provoquer une insuffisance rénale.

18. LÉSIONS DUES AU FROID

La prévention et le traitement des lésions dues au froid constituent un problème capital de médecine militaire. Bien que ces lésions se rencontrent surtout dans les climats arctiques et subarctiques, elles peuvent également survenir dans d'autres circonstances où se conjuguent froid, humidité, vent et immobilité.

PHYSIOLOGIE DE LA THERMORÉGULATION

La stabilité de la température corporelle est assurée par un « thermostat » hypothalamique qui garantit l'équilibre entre production et perte de chaleur. Au moins 95 % de la chaleur produite par le métabolisme est normalement perdue par conduction, convection, rayonnement ou évaporation.

La peau a avant tout pour fonction de dissiper la chaleur par une variation de son flux sanguin qui peut aller de 50 à 7000 ml/minute. Les poumons sont également une source importante de perte de chaleur.

Lorsqu'il fait froid, la *température interne du corps* se maintient grâce à une diminution des pertes thermiques. Il se produit une vasoconstriction périphérique et des contractions musculaires involontaires (*frissons*) qui augmentent la production de chaleur. Si les pertes excèdent les ressources de production thermique de l'organisme, la température interne baisse et une *hypothermie* apparaît.

Dans les tissus périphériques exposés à de basses températures, les lésions peuvent être dues à des effets vasomoteurs et/ou cellulaires.

LÉSIONS DUES AU FROID

Il y a deux grands types de lésions dues au froid selon la température à laquelle elles surviennent et, donc, selon qu'il y a gelure ou non.

Lésions sans gelure

Ce type de lésion, connue sous le nom de « pied gelé » ou de « maladie des tranchées », s'observe lors d'exposition immobile prolongée au froid (température supérieure à 0°C) et à l'humidité. Le diagnostic et le traitement sont les mêmes que pour les autres lésions dues au froid.

Gelures

Également connues sous le nom d'« engelures », elles peuvent être :

- superficielles ; seuls la peau et le tissu sous-cutané sont atteints ;
- profondes ; des structures telles que les muscles sont touchées.

Il n'est pas facile de distinguer au début les lésions superficielles des lésions profondes.

Symptomatologie

- Engourdissement
- Décoloration (blanc cireux ou bleuâtre)
- Paralysie (mouvements maladroits)
- Durcissement
- Œdème (en particulier dans les lésions sans gelure).

Premiers secours et évacuation

Il faut mettre le patient à l'abri le plus vite possible et lui enlever bottes et chaussettes, en évitant d'arracher la peau.

Étant donné que des lésions dues au froid s'accompagnent généralement d'hypothermie, il faut relever la température corporelle du patient en lui donnant des boissons chaudes, par exemple. Il faut éviter toute autre perte de chaleur en l'enroulant dans une couverture ou en le réchauffant par contact corporel. En cas d'hypothermie, l'extrémité gelée doit être emballée avec précaution dans de la glace et il faut éviter toute décongélation avant que la température interne du corps ne se soit normalisée.

S'il n'y a pas hypothermie, on dégèle aussitôt la lésion en utilisant n'importe quelle forme de transfert de chaleur (contact corporel, pied dans le creux axillaire, main sur le nez, etc.). On ne pratiquera de réchauffement rapide dans de l'eau chaude (40 à 42° ou température supportable pour y mettre le coude) que si tout

risque de recongélation est écarté. Il est moins dangereux sur le plan tissulaire de vivre quelques heures avec des gelures ou de marcher les pieds gelés que de subir le cycle de décongélation, recongélation et décongélation.

Une analgésie est indispensable, car la décongélation d'une engelure est douloureuse.

Il ne faut pas :

- frotter ou masser les tissus atteints ;
- appliquer des pommades ou autre médicament à usage local ;
- ouvrir les phlyctènes ;
- réchauffer par une chaleur sèche ou irradiante (risque de brûlure).

Traitement

Si les membres sont encore gelés ou froids et si l'on note une vasoconstriction lorsque le patient arrive à l'hôpital, il faut les réchauffer rapidement dans de l'eau à 40-42°C. Même si un seul membre est atteint, il faut réchauffer les deux. Si le patient n'est pas en hypothermie, on peut lui donner une boisson alcoolique chaude pour atténuer la douleur et provoquer une certaine vasodilatation. L'*aspirine* semble encore le meilleur médicament pour soulager la douleur et peut-être exercer un effet protecteur sur les tissus.

L'héparine, les anticoagulants, les corticostéroïdes, les anti-histaminiques et le dextran intraveineux se sont avérés peu efficaces. Les effets de la sympathectomie sont encore controversés.

Soins ultérieurs. Une fois le réchauffement opéré, il n'y a pas grand chose d'autre à faire.

Le traitement de base des lésions est conservateur.

Il faut envelopper les extrémités dans des linges stériles sous un cadre et glisser de l'ouate stérile entre les orteils ou les doigts. Des applications d'hibitane tiède deux fois par jour empêcheront les infections superficielles. S'il y a des phlyctènes, il faut éviter de les ouvrir. C'est en assurant des exercices actifs et en surélevant le

membre atteint que l'on obtiendra les meilleurs résultats fonctionnels.

Il est difficile, les premières semaines, de prévoir l'ampleur des pertes tissulaires dues à une gelure, mais elles sont généralement moins importantes qu'on ne l'imagine. Il faut donc attendre la nécrotisation et la momification, avec démarcation et amputation spontanée des doigts ou des orteils.

Le traitement des lésions dues au froid consiste à éviter toute ablation chirurgicale de tissus, sauf en cas d'infection secondaire. On laisse faire la nature.
« Engelage en janvier, amputation en juillet. »

19. CHIRURGIE RECONSTRUCTIVE

Les blessures de guerre, comme tous les traumatismes graves, nécessitent souvent d'importantes interventions de chirurgie reconstructive, mais le manque de temps, de matériel et de chirurgiens expérimentés limite souvent les possibilités. De plus, *il faut souvent plusieurs opérations à plusieurs mois d'intervalle. Il est inutile d'entreprendre ce long processus si le chirurgien n'est là que pour trois mois.* Son successeur ne sera peut-être pas en mesure d'achever le travail. Aussi une approche conservatrice est-elle préférable à long terme.

Malgré tout, il y a bien des cas où une intervention de chirurgie reconstructive est indiquée et peut être pratiquée dans de bonnes conditions.

PERTES DE SUBSTANCE AU NIVEAU DES PARTIES MOLLES

Une perte de substance empêche souvent de rapprocher les lèvres d'une plaie ou bien, si le rapprochement est possible, c'est au prix de grands espaces morts. Dans ces cas, une *greffe de peau* (voir le chapitre 7) ou un *lambeau cutané* sera nécessaire pour bien combler la perte de substance. Lorsqu'une surface avasculaire telle qu'os déperiosté ou tendon sans gaine doit être recouverte, on utilisera aussi un lambeau cutané.

Pour la plupart, les *lambeaux* peuvent être simples ou complexes (composites), locaux ou à distance, leur vascularisation étant assurée par le plexus vasculaire hypodermique et non par une artère spécifique. C'est pourquoi ils doivent avoir une base égale à leur longueur pour pouvoir survivre. Cette règle de 1:1 s'applique dans tous les cas sauf là où la peau est très vascularisée, par exemple le cuir chevelu ou le visage.

Lambeaux locaux

Il s'agit du prélèvement de tissus adjacents ou très proches d'une plaie pour fermer la peau. On en distingue quatre sortes :

- *Lambeau d'avancement.* On creuse le bord d'une plaie et on incise le long des lignes de tension maximale de façon à pouvoir ramener le tissu pour combler la perte de substance.
- *Lambeau de rotation.* Il est formé le long d'un arc adjacent à la plaie. L'arc est creusé et le lambeau ainsi formé est tourné pour recouvrir la perte de substance.
- *Lambeau de transposition.* Il s'agit des tissus adjacents utilisés pour fermer une plaie. Un bord de la plaie constitue un côté du lambeau tandis que les deux autres côtés sont formés par incision d'un lambeau rectangulaire de peau adjacente. Il faut une greffe pour recouvrir la partie dénudée.
- *Lambeau d'interpolation.* On utilise pour cela des tissus non adjacents, de sorte que le pédicule passe par-dessus du tissu normal pour atteindre la perte de substance.

Lambeaux artérialisés ou pédiculés

Ces lambeaux ont une vascularisation assurée par un pédicule, *par exemple :*

- lambeau inguinal vascularisé par l'artère et la veine iliaques circonflexes ;
- lambeau delto-pectoral vascularisé par les branches perforantes de l'artère mammaire interne ;
- lambeau frontal vascularisé par les vaisseaux temporaux superficiels.

Lambeaux musculo-cutanés

Il s'agit de muscle et de peau, cette dernière étant vascularisée par les vaisseaux perforants musculo-cutanés. On utilise le plus souvent le tenseur du fascia lata, le jumeau médian ou latéral, le grand dorsal, le sterno-cléido-mastoïdien ou le grand pectoral.

PROBLÈMES OSSEUX

Presque toutes les lésions osseuses sont des fractures multi-fragmentaires ouvertes, dont certaines datent de plusieurs jours,

voire de plusieurs semaines. Aussi les complications sont-elles fréquentes.

Les trois principaux problèmes rencontrés sont le vice de position, la pseudarthrose ou non-consolidation et l'ostéomyélite.

Vice de position

Le patient arrive parfois à l'hôpital avec une fracture déjà ancienne qui s'est partiellement consolidée dans une mauvaise position. Dans ce cas, il faut toujours soupeser le risque d'une intervention par rapport à la fonction du membre. Si le vice de position est très marqué, la fonction ne peut être garantie et il est conseillé de pratiquer une intervention de chirurgie reconstructive. La décision sera prise conjointement par le chirurgien et le patient.

Pseudarthrose ou non-consolidation

C'est une complication fréquente, qui peut résulter d'une interposition de tissus mous dans le foyer fracturaire. En cas de fracture récente, il faut examiner le foyer fracturaire et enlever les interpositions tissulaires. S'il n'y a pas de signes radiologiques de consolidation *au bout de trois mois*, il faut ré-opérer et insérer une greffe osseuse. Si, au bout de six mois, il y a moins de 50 % de consolidation, on procédera de même.

Ostéomyélite

Les infections compliquant les fractures sont courantes. On applique les principes thérapeutiques de base, notamment en ce qui concerne l'antibiothérapie. *Les antibiotiques sont inutiles lorsqu'il y a séquestre.*

Traitement

Exploration

- Pseudarthrose : en cas de fracture récente où il est impossible d'aligner les extrémités de la fracture, il faut explorer ou ré-explore la zone pour enlever les tissus mous coincés entre les deux extrémités.
- Ostéomyélite : parage chirurgical, y compris curetage (petite fistule de drainage), séquestrectomie et fenestration.

Dans tous les cas où il y a écoulement purulent persistant, il ne peut y avoir de guérison sans parage du tissu nécrotique, y compris de l'os.

Les greffes osseuses sont utilisées :

- pour corriger les vices de position ;
 - dans les pseudarthroses ;
 - pour combler une perte de substance après séquestrectomie.
- On utilise généralement la spongieuse de la crête iliaque. Des greffes corticalisées peuvent également être prélevées sur la crête iliaque ; elles seront employées dans les cas plus compliqués, par exemple la reconstruction d'une mandibule. La crête iliaque est un excellent site donneur car elle est facilement accessible et contient une grande quantité de spongieuse.

On applique les mêmes principes de base que pour les greffes cutanées : *de la spongieuse ne peut être placée dans un endroit infecté ou dans un hématome*. Il faut nettoyer les extrémités du site receveur. Pour autant que celui-ci soit propre et sec, les greffes de spongieuse sont une méthode idéale de transfert d'os.

Il faut généralement une fixation externe pour stabiliser la greffe.

La consolidation d'une greffe se fait de la même façon que la consolidation d'une fracture simple.

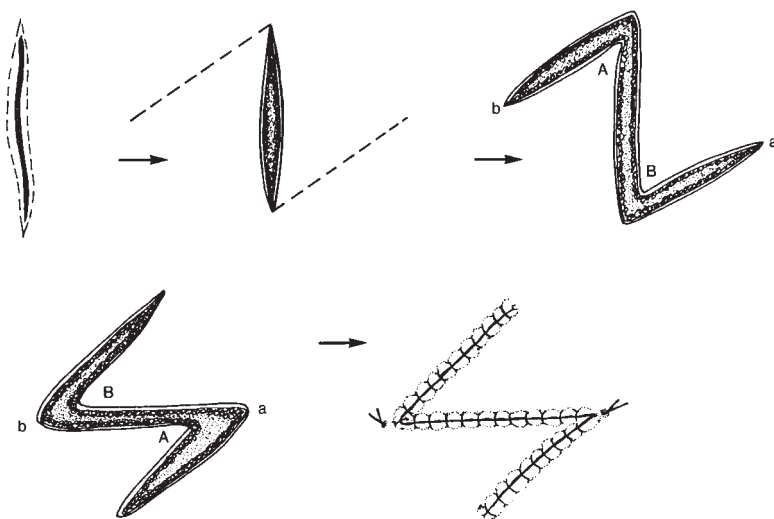
CONTRACTURES CUTANÉES

Une intervention chirurgicale secondaire est toujours indiquée chez les brûlés pour assurer une amélioration fonctionnelle. La plupart des cicatrices gênantes se trouvent aux points de flexion où, à cause de la perte de substance, il faut un apport cutané. Ces brides rétractiles ne s'améliorent ni avec le temps ni avec une attelle. Les cicatrices sur les surfaces d'extension entraînent rarement une perte de fonction, sauf peut-être sur le dos de la main. Dans ce cas, il faut procéder à une excision ample et à une greffe cutanée.

Il y a deux méthodes pour corriger la bride rétractile : la plastie en Z et la greffe de peau.

La *plastie en Z* (figure 1) peut être utilisée lorsque la peau est normale des deux côtés de la cicatrice et que celle-ci n'est pas très grande. Avec une bonne *plastie en Z*, on peut obtenir un allongement de 30 à 35 %. Il faut bien souvent plusieurs *plasties en Z* sur une cicatrice. Celle-ci doit être excisée et l'angle de la pointe du lambeau aussi proche que possible de 60°, sinon l'allongement sera minime. *Il ne faut jamais pratiquer de *plastie en Z* sur une greffe de peau rétractile, car le lambeau se nécrose toujours.*

FIGURE 1



Plasties en Z.

En cas de cicatrice rétractile étendue, une *plastie en Z* est sans effet. *Le traitement de choix est soit la section et la greffe, soit l'excision ovale et la greffe.*

La section de la bride se fait jusqu'au fascia profond et mord sur la peau saine environnante. Une greffe dermo-épidermique épaisse est faite sur la perte de substance et une attelle d'extension est posée sur le membre et laissée pendant six semaines.

S'il n'est pas possible de sectionner, notamment en cas de bosselure ou d'ulcération de la cicatrice, on excisera la totalité de la cicatrice en ovale ou en forme diamantaire (et non pas en cercle) et on comblera la perte de substance par une greffe dermo-épidermique épaisse. Là aussi, il faudra poser une attelle d'extension et la laisser pendant six semaines. Chez les personnes âgées, il faut faire attention à ce que les attelles ne provoquent pas de fibrose des capsules articulaires, qui peut entraîner un raidissement articulaire. Chez l'enfant, ce problème se pose rarement.

LÉSIONS DES NERFS PÉRIPHÉRIQUES

En chirurgie de guerre, les sutures primaires de nerfs sont hors de question.

Il faut faire autant que possible une évaluation des lésions des nerfs périphériques avant l'exploration initiale de la plaie. Cependant, en raison de la grande quantité de tissu dévitalisé dans les blessures par projectile et de parage chirurgical de la plaie, il faut souvent attendre au moins 15 à 20 jours avant de pouvoir mesurer l'ampleur des lésions nerveuses. On peut préparer la suture chirurgicale du nerf périphérique dès que les signes d'infection ont disparu.

Si la fonction nerveuse est atteinte, il faut examiner, lors de la première opération, le ou les nerfs touchés et noter l'ampleur des dégâts. Si un nerf a été complètement sectionné, il faut trouver les deux extrémités, les marquer et les fixer séparément aux tissus environnants pour éviter une rétraction des moignons. S'il n'y a qu'une contusion nerveuse, le mieux est de réexaminer la situation trois mois plus tard.

Il est important d'évaluer toute lésion nerveuse entraînant une altération fonctionnelle (pied ou poignet tombant, par exemple), même plusieurs mois après la blessure. Il arrive que la neurolyse,

l'excision d'un neurome et la suture du nerf débouchent finalement sur un rétablissement fonctionnel.

La suture retardée d'un nerf doit être faite au bout de 3 à 6 semaines. Il faut mobiliser les deux extrémités pour permettre une anastomose précise. Les pertes de substance seront comblées par des greffes composites faites de plusieurs longueurs d'un nerf cutané.

SUTURE TENDINEUSE

Il ne faut pas pratiquer de suture primaire d'un tendon.

Les mêmes principes s'appliquent aux nerfs périphériques et aux tendons. Il faut évaluer l'ampleur des lésions et les noter au moment de parage chirurgical ; la suture sera faite une fois le risque d'infection écarté et la plaie guérie.

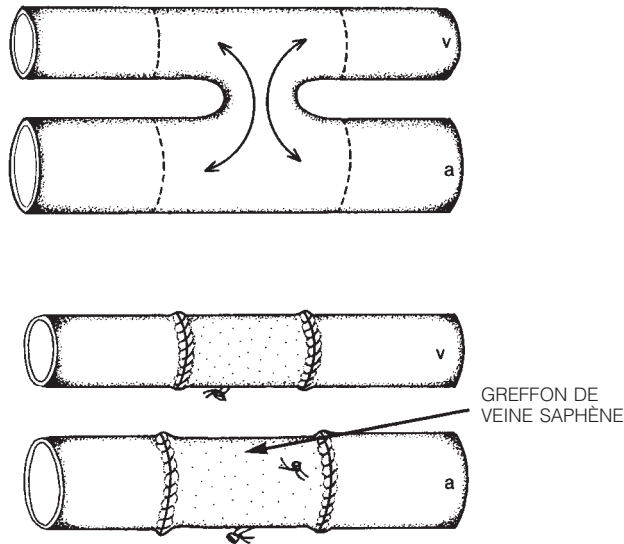
COMPLICATIONS VASCULAIRES

Fistules artério-veineuses (figure 2)

Les fistules artério-veineuses (A-V) peuvent être en grande partie évitées si les plaies pénétrantes sont correctement explorées, particulièrement près des gros vaisseaux (creux axillaire, creux poplité et pli inguinal). En cas de lésion d'une veine principale, il faut suturer, surtout s'il y a également une lésion artérielle. De petites lésions veineuses isolées sont sans gravité et les veines peuvent être ligaturées.

Une fistule A-V doit être réparée. On exposera la zone atteinte de manière à pouvoir maîtriser les vaisseaux en amont et en aval. Les petites fistules peuvent être incisées et les orifices dans l'artère et la veine recousus. Les fistules plus étendues sont excisées et la veine comme l'artère seront anastomosées sans tension. Il faut pour cela mobiliser environ 4 cm de vaisseau pour chaque centimètre de vaisseau sectionné. Si l'anastomose directe n'est pas possible, on utilisera un greffon de veine saphène, prélevé en règle générale sur l'autre extrémité.

FIGURE 2



Traitement chirurgical des fistules artério-veineuses.

Pseudoanévrismes

Une lésion artérielle entraîne hémorragie et formation d'un hématome, lequel se transforme parfois en anévrisme qui se manifeste par une masse pulsative. Il faut maîtriser les vaisseaux en amont et en aval de l'anévrisme. Après clampage, on ouvre l'anévrisme pour repérer la perforation. Si elle est de petite dimension et la paroi du vaisseau saine, on peut pratiquer une simple suture. Si elle est assez grande et la paroi flasque, il faut faire une résection avec interposition d'un greffon veineux.

Ce type d'opération ne doit être pratiqué que par un chirurgien ayant l'expérience de la chirurgie vasculaire, car un échec risque d'aggraver la situation et de compromettre la viabilité de l'extrémité atteinte.

20. L'ANESTHÉSIE EN CHIRURGIE DE GUERRE

Il faut appliquer les techniques classiques d'anesthésie utilisées en traumatologie. Les points ci-après sont particulièrement importants en chirurgie de guerre.

PRÉPARATIFS DE L'OPÉRATION

- La présence d'un bon interprète est indispensable.
- Il est difficile de savoir quand le patient a mangé pour la dernière fois, surtout s'il s'agit d'un nourrisson.
- De nombreux blessés, surtout en climat chaud, sont gravement déshydratés. Si on a le temps, il faut corriger l'hypovolémie avant l'opération.
- Le risque de complications augmente si l'équipe chirurgicale ne connaît pas bien le matériel d'anesthésie et les conditions locales. On s'assurera si possible le concours d'un assistant.
- Une médication préalable n'est pas nécessaire. Lorsque l'atropine est indiquée, elle peut être administrée par voie intraveineuse en salle d'opération.
- Il faut organiser sur place une collecte de sang, le cas échéant, et demander suffisamment tôt les unités de sang nécessaires.

MÉTHODES D'ANESTHÉSIE

Les réserves d'oxygène, de protoxyde d'azote et de gaz anesthésiants risquent d'être limitées. Il faut donc envisager d'utiliser l'anesthésie locale ou loco-régionale, ainsi que la kétamine. Les concentrateurs d'oxygène sont très utiles.

On trouvera ci-après une liste des anesthésiques recommandés.

Anesthésie de surface

Ophthalmologie : oxybuprocaine 0,4 % ou, s'il n'y en a pas, cocaïne 0,25-0,5 % ou proxymétacine 0,5 %.

Muqueuse : gel de lidocaïne.

Anesthésie locale

Lidocaïne 1 % avec adrénaline. S'il faut plus de 30 ml, on peut la diluer dans un volume égal de solution physiologique isotonique.

Bloc nerveux

Doigts et orteils : lidocaïne 2 % sans adrénaline.

Axillaire : lidocaïne 1 % avec adrénaline.

Anesthésie veineuse régionale

Prilocaine (Citanest) 0,5 % sans adrénaline

Anesthésie régionale

Rachianesthésie/Anesthésie spinale : lidocaïne hyperbare 1,5-2,0 ml ou bupivacaine 0,5 % 2,5-4,0 ml.

Le patient étant sur le côté non atteint, l'injection se fait avec une aiguille fine (25) classiquement en :

- L 3-4 pour le membre inférieur
- L 2-3 pour la hanche et le bassin.

En cas de bradycardie, on peut donner de l'atropine 0,5-1,0 ml.

Kétamine

C'est un moyen très sûr, notamment pour les enfants.

Dosage : intramusculaire 10 mg /kg de poids corporel
intraveineux 2 mg/kg de poids corporel

On a ainsi une anesthésie de 10 à 20 minutes. En cas d'intervention plus longue, on peut donner une perfusion de kétamine à raison de 2-6 mg/heure/kg, selon la réponse.

La kétamine a, surtout chez l'adulte, des effets hallucinogènes qui risquent de se reproduire lors d'autres opérations. On peut les

atténuer par une injection de diazépam 10-15 mg intraveineux avant l'induction.

Il faut associer la kétamine à des myorelaxants en cas de chirurgie abdominale.

Anesthésie générale

Induction

- Rachianesthésie : fentanyl 0,1 mg, péthidine 50 mg ou morphine 5 mg.
- Atropine 0,5-1,0 mg si elle est indiquée.
- Thiopentone 2,5 % en solution, selon la réponse.
- Kétamine : spécialement indiquée si le patient est en état de choc car, contrairement au thiopentone, elle ne provoque pas d'hypotension.
- Succinylcholine 1 mg/kg de poids corporel : elle facilite l'intubation.

Il faut exercer une compression cricoïdienne jusqu'à ce que le ballon du tube endotrachéal soit gonflé.

Maintien de l'anesthésie

- Pancuronium 0,1 mg/kg
- Halothane. Il se peut que de l'enflurane ou de l'isoflurane soit disponible.
- Il y a souvent des concentrateurs d'oxygène.
- Il faut vérifier que la bonbonne à oxygène est pleine et que le système est en place.

Réveil

- Atropine 1 mg et néostigmine 1,5-2 mg
- Comme il n'y a généralement pas de salle de réveil, il faut s'assurer de l'état d'éveil et de la stabilité du patient avant qu'il ne quitte la salle d'opération.
- Les cathéters intraveineux, urinaires, etc. et les drains doivent être vérifiés avant le transfert du patient.

GUIDE POUR LE DOSAGE

<i>Indication</i>	<i>Substance</i>	<i>Volume recommandé</i>	<i>Observations</i>
Infiltration	Lidocaïne +/- adrénaline 0,5-1 %	jusqu'à 50 ml	Ne pas utiliser d'adrénaline pour le pénis, les doigts ou les orteils, ou encore les oreilles.
Bloc du plexus brachial	Lidocaïne plus adrénaline 1-1,5 % ou bupivacaïne 0,5 % plus adrénaline	15-35 ml	Lorsqu'on recherche une mobilité rapide. Assure une analgésie prolongée.
Blocs périphériques	Lidocaïne ou bupivacaïne sans adrénaline 0,5-1 %	5-20 ml	La bupivacaïne est utilisée en cas d'intervention prolongée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Coupland, R.M. (1991) *Classification Croix-Rouge des plaies perforantes*. Comité international de la Croix-Rouge, Genève.
- Coupland, R.M. (1992) *L'amputation en chirurgie de guerre*. Comité international de la Croix-Rouge, Genève.
- Coupland, R.M. (1993) *War wounds of limbs: surgical management*, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Gray, R. (1994) *Blessures de guerre : principes de prise en charge chirurgicale*, Comité international de la Croix-Rouge, Genève.
- Hayward-Karlsson, J., Jefferey, S., Kerr, A., Schmidt, H. *Les hôpitaux pour blessés de guerre*, Comité international de la Croix-Rouge, Genève (en préparation).
- King, M., *Éléments d'anesthésie pratique*, Arnette, Traduction française par Médecins du Monde.
- King, M. et Bewes, P. (eds) (1993) *Primary surgery — Volume 2: Trauma*, Oxford University Press, Oxford.
- Rowley, D.I. (1996) *Les blessures de guerre avec fractures : guide de prise en charge chirurgicale*, Comité international de la Croix-Rouge, Genève.
- Sellier, K.G. et Kneubuehl, B.P. (1994) *Wound ballistics and the scientific background*. Elsevier, Amsterdam.

Mission

Organisation impartiale, neutre et indépendante, le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) a la mission exclusivement humanitaire de protéger la vie et la dignité des victimes de conflits armés et d'autres situations de violence, et de leur porter assistance. Le CICR s'efforce également de prévenir la souffrance par la promotion et le renforcement du droit et des principes humanitaires universels. Créé en 1863, le CICR est à l'origine des Conventions de Genève et du Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, dont il dirige et coordonne les activités internationales dans les conflits armés et les autres situations de violence.

LA CHIRURGIE DES BLESSÉS DE GUERRE

Les ouvrages ne manquent pas sur les aspects théoriques et les principes de la chirurgie de guerre tels que les appliquent les services sanitaires des armées. Le présent manuel, qui récapitule l'expérience pratique d'éminents spécialistes de différentes régions du monde, a pour but de présenter la question aux membres des équipes chirurgicales — civiles ou militaires — qui, en cas de conflit armé, doivent s'occuper de blessés dans des situations exigeant une approche tout à fait différente de la chirurgie civile en temps de paix.

Au nombre des sujets traités figurent les premiers secours, le triage et l'admission des blessés, les greffes de peau, les infections, le traitement des plaies mal ou non soignées, le traitement des lésions selon leur localisation, les brûlures, la chirurgie reconstructive et l'anesthésie.

L'une des principales caractéristiques de la guerre est de faire appel à des armes ultra-modernes qui provoquent de très graves lésions, souvent contaminées, alors même que l'infrastructure médicale est précaire. Les hôpitaux de campagne mis sur pied par la Croix-Rouge dans des zones de conflit doivent servir à la fois de centre de premier contact et d'hôpital de recours, associant chirurgie primaire, chirurgie secondaire et chirurgie reconstructive de base. Comme le soulignent les auteurs, cela exige du chirurgien de très bonnes connaissances générales : il doit être en mesure d'utiliser des moyens thérapeutiques très simples, bien souvent en improvisant, pour dispenser un maximum de soins dans un contexte difficile.

Avec ce manuel, le Comité international de la Croix-Rouge (CICR), fondé en 1863 précisément pour améliorer le traitement médical des blessés de guerre, espère mettre à profit son expérience et celle des auteurs dans ce domaine pour donner aux blessés de guerre les meilleures chances de survie et de guérison.



CICR