Les traumatismes jonctionnels en situation de guerre

C. Pierret[a], Y. Asencio[b], B. Mougeot[c], R. Melaine[d], P. Balandraud[e/f]

a Service de chirurgie vasculaire, HIA du Val-de-Grâce, 74 boulevard de Port Royal – 75230 Paris Cedex 05.
b Service d'anesthésie, HIA R. Picqué, CS 80002 – 33882 Villenave d'Ornon Cedex.
c CMIA Pierrefond – 97448 Saint Pierre Cedex.
d Unité de proximité d'accueil de traitement et d'orientation des urgences, HIA Desgenettes, 118 boulevard Pinel – 69275 Lyon Cedex 03.
e Pôle de chirurgie viscérale, thoracique et vasculaire, plate-forme hospitalière sud, HIA Laveran, BP 60149 – 13384 Marseille Cedex 13.
f École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

En situation de guerre, les traumatismes des racines de membres, appelés « traumatismes jonctionnels », sont responsables de près d'un quart des décès évitables. Cette gravité est liée aux difficultés de leur traitement en urgence, notamment en ce qui concerne le contrôle de l'hémorragie.
L'objectif de cette mise au point est de faire connaître les principes de leur prise en charge à l'avant, ainsi que les techniques chirurgicales de contrôle de l'hémostase applicables dans les structures chirurgicales de niveau 2 et 3.

Mots-clés : Chirurgie de guerre. Traumatismes balistiques. Traumatismes vasculaires. Traumatismes de membres.

Abstract

Military junctional trauma in wartime.

In wartime, injuries originating at the junction of anatomically distinct zones, also called « junctional trauma », result in almost a quarter of potentially preventable deaths. The seriousness of those injuries is due to the difficulty to deal with them in emergency situations, especially when it comes to haemorrhage control. The aim of this article is to explain the principles of the care of those injuries in field operations, as well as the surgical techniques for the control of hemostasis which can be used in *Role 2* and *3* surgical structures.

Keywords: Ballistic trauma. Limb trauma. Vascular trauma. War surgery.

Introduction

Définis par leur localisation au niveau d'une racine de membre, les traumatismes jonctionnels mettent rapidement en jeu le pronostic vital du blessé, par un risque d'exsanguination à très court terme.

En situation de guerre, le contrôle de ces hémorragies liées à ces blessures est difficilement réalisé par des moyens locaux habituels, et il est impossible par un garrot. C'est ainsi que ces hémorragies entrent dans le cadre des hémorragies « non garrotables », et « difficilement compressibles » sur le terrain et pendant l'évacuation.

C. PIERRET, médecin en chef. Y. ASENCIO, médecin en chef. B. MOUGEOT, médecin en chef. R. MELAINE, médecin en chef. P. BALANDRAUD, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce.
Correspondance : Monsieur le médecin en chef C. PIERRET, Service de chirurgie vasculaire, HIA du Val-de-Grâce, 74 boulevard de Port Royal – 75230 Paris Cedex 05.
Monsieur le médecin en chef P. BALANDRAUD, Service de chirurgie viscérale, HIA Laveran, BP 60149 – 13384 Marseille Cedex 13.

À l'échelon chirurgical, leur contrôle nécessite des voies d'abord invasives, rarement réalisées en routine, qui doivent être connues de tout chirurgien d'armée en service dans une unité chirurgicale opérationnelle.

Ces traumatismes représentent une proportion importante des décès survenus avant-même d'avoir pu être pris en charge par un secouriste ou un médecin, mais aussi des décès évitables, qui surviennent le plus souvent dans la première heure alors qu'ils ont pu recevoir les premiers soins (1). Certains de ces décès qui peuvent être évités justifient une optimisation de leur prise en charge à tous les échelons.

L'objet de cette mise au point est d'actualiser ces notions de prise en charge.

Notions anatomiques

D'un point de vue anatomique, cinq régions sont concernées. Il s'agit de la base du cou, des racines des deux membres supérieurs, où l'anatomie vasculaire n'est

pas symétrique, contrairement à celle des racines des membres inférieurs qui est symétrique.

Les vaisseaux de la base du cou et des racines des membres supérieurs, issus de la gerbe aortique, n'ont pas la même distribution à gauche et à droite du fait de l'existence du tronc brachio-céphalique. Leur contrôle d'amont nécessite un abord thoracique (fig. 1).

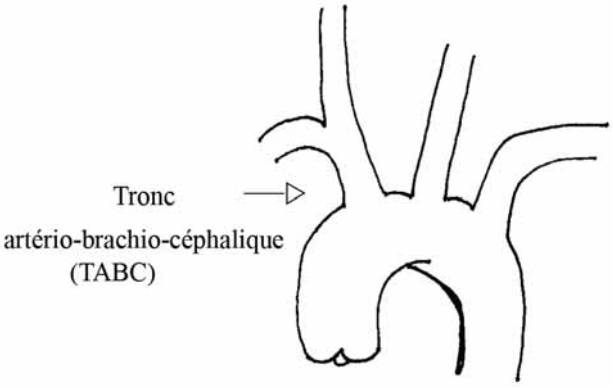


Figure 1. Schéma tronc artério-bracio-céphalique (TABC).

Prise en charge aux différents échelons

Prise en charge sur le lieu de la blessure et mise en évacuation vers une structure chirurgicale

Sur le terrain, les premières mesures thérapeutiques sont des mesures d'hémostase temporaire.

La difficulté tient à leur localisation, où les garrots sont inefficaces, et les points de compression difficiles à maintenir.

Dans l'armée française, les premiers gestes thérapeutiques sur ce type de traumatismes hémorragiques vont d'abord être assurés par des personnels, le plus souvent non « santé », formés au Sauvetage au combat (SC). Quel que soit le degré de formation au SC du personnel, de niveau 1 pour tout combattant, de niveau 2 pour les auxiliaires sanitaires ou de niveau 3 pour les infirmiers ou les médecins, la première mesure thérapeutique d'un traumatisme jonctionnel hémorragique reste la compression externe directe au moyen de la main recouverte d'un pansement simple, du pansement contenu dans un bandage compressif ou idéalement d'un pansement hémostatique. Cette compression externe, au travers d'un pansement, parce qu'elle permet d'atteindre une pression de 180 mmHg en moyenne sur la plaie (2) peut suffire à contenir, à elle seule, une hémorragie à fort débit. En ambiance tactique, cette manœuvre compressive ne peut pourtant être maintenue en continu, tout comme les points de compressions sous-claviers et iliaques, qui bien que simples à réaliser, ont une efficacité aléatoire dans le temps (3). De tels points de compression sont, de ce fait, probablement à abandonner au bénéfice à la compression directe de la plaie hémorragique. Il faut utiliser, si possible, comme adjuvant à la compression manuelle et en première intention, des pansements contenant des agents hémostatiques, dont l'intérêt est de diminuer le temps d'hémostase par rapport à l'utilisation d'un pansement simple. Le QuikClot Combat Gauze™ (Z-MEDICA, Wallingford, USA) est le modèle de cette gamme choisi par le Service de santé pour les structures de *Role 1*. Bien que les pansements hémostatiques soient plus efficaces que les pansements simples (4), ils restent expérimentalement moins efficaces que de simples éponges expansives qui vont réaliser un véritable *packing* du foyer hémorragique (5). En plus des pansements hémostatiques, il existe des dispositifs de compression externe, tels que le Combat Ready Clamp (CRoC™, Combat Medical System, Fayeteville – USA) (6). Ce matériel a été évalué expérimentalement mais pas encore cliniquement. Il est conçu pour le terrain, et permet de comprimer, à l'image d'un serre-joint les régions infraclaviculaire ou inguinale. La force de compression externe localisée est suffisante pour comprimer durablement les vaisseaux inguinaux, iliaques ou axillaires et donc tarir une hémorragie jonctionnelle (fig. 2). L'autre avantage du CRoC™ est qu'une fois mis en place et l'hémorragie contrôlée, il permet, contrairement à une compression manuelle seule, de rapidement libérer le personnel soignant afin de pouvoir effectuer d'autres tâches. Un autre matériel, le SAM® *junctional* tourniquet (SAM medical products, Wilsonville - USA), se présente sous la forme d'une ceinture pelvienne en dedans de laquelle on peut disposer un ou deux ballonnets compressifs au contact des régions fémorales (fig. 3). Les avantages de ce matériel sont un encombrement et un poids réduits, et la possibilité, grâce à la ceinture, d'associer à l'hémostase de la plaie hémorragique la stabilisation d'une fracture du pelvis.



Figure 2. CRoC™.

En l'absence de ces matériels, et en cas d'hémostase impossible, il peut être aussi utile de placer une sonde de Foley ballonnet gonflé dans le foyer ou l'orifice hémorragique, en complément des manœuvres de compression externes sur des pansements. Après la mise



Figure 3. SAM junctional tourniquet®.

en œuvre de ces mesures d'hémostase temporaire, correspondant tout à fait au concept de *Damage control*, le second axe thérapeutique est la gestion d'un état de choc hémorragique potentiel ou déjà constitué si les pertes hémorragiques ont été trop importantes. Dans tous les cas, l'évacuation rapide de ces blessés vers une structure chirurgicale détermine leur survie car, même si une hémostase temporaire est obtenue sur le terrain, celle-ci reste précaire en l'absence d'un contrôle chirurgical définitif. Cette évacuation tactique jusqu'à la structure chirurgicale est idéalement héliportée, et médicalisée. On sait en effet que la prise en charge de ce type de blessé par des équipes spécialisées bénéficie probablement aux blessés de gravité lésionnelle intermédiaire, c'est-à-dire avec une ou deux lésions potentiellement létales (7). Pour ce type d'évacuation, ces équipes spécialisées, sont capables de réaliser dans un hélicoptère en mouvement et en condition tactique, en plus des gestes de réanimation hospitalière, des soins habituellement dispensés dans uns structure de niveau 2 comme la transfusion de produits sanguins labiles. Le message d'évacuation doit comporter la notion d'extrême urgence. S'il s'agit d'un message de type 9-line (OTAN), la mention « trunk » doit être cochée.

Prise en charge chirurgicale

Cette prise en charge comprend à la fois le traitement des plaies vasculaires, des nerfs, des lésions ostéo-articulaires, et des plaies des parties molles (8). Si en milieu civil cette prise en charge se fait le plus souvent en un temps et dans la même structure, en milieu militaire elle peut se faire en plusieurs temps, et sur plusieurs échelons, dans le cadre d'une procédure globale de *Damage control*. Dans tous les cas de figure le premier temps chirurgical est le même : il consiste en un contrôle vasculaire pour effectuer l'hémostase.

Traitement des lésions vasculaires

Les lésions vasculaires dans ce type de plaie concernent des gros vaisseaux. Elles mettent en jeux le pronostic vital du blessé en cas d'hémorragie et le pronostic fonctionnel du membre en cas d'ischémie. Le contrôle vasculaire consiste en un clampage en amont et en aval de la lésion. En aval, le vaisseau est aisément accessible par un agrandissement de la plaie balistique, voire une voie d'abord standardisée qui ne pose pas de problème technique. La difficulté dans les traumatismes jonctionnels se situe en amont, où le contrôle nécessite un accès chirurgical dans le tronc, c'est-à-dire dans le thorax pour les membres supérieurs et le cou, et dans l'abdomen pour les membres inférieurs. Ces voies d'amont se doivent d'être effectuées au sec, c'est-à-dire à distance de l'hématome qui rend difficile voire délétère la dissection. Dans ce contexte d'urgence, ces voies sont nécessairement larges ; elles peuvent être combinées.

Contrôle d'amont

La voie d'abord doit être choisie en fonction du niveau où on veut réaliser le clampage d'amont. Le champage pré-opératoire inclut à la fois le thorax et l'abdomen, les bras en croix. Il doit aussi inclure systématiquement une cuisse en vue d'un prélèvement saphène (cuisse controlatérale en cas de plaie de l'aine).

Pour les lésions des racines des membres supérieurs et de la base du cou, les voies d'abord réalisables sont les suivantes, avec d'amont en aval :

– abord combiné delto-pectoral et sus-claviculaire, comprenant si nécessaire une section de la clavicule en son milieu, et permettant de contrôler les segments distal et moyen de l'artère sous-clavière ;

– abord combiné delto-pectoral et sous-claviculaire, comportant une section du grand pectoral et permettant d'aborder l'artère axillaire dans son segment sus-pectoral.

En pratique, ces voies d'abord sont suffisantes quand les lésions sont limitées, isolées chez des patients stables. Si le contrôle d'amont doit être effectué au niveau de la gerbe aortique, il nécessite une sternotomie médiane, qui doit être agrandie en fonction des lésions à contrôler :

– par un refend supraclaviculaire droit si on doit contrôler l'artère sous-clavière droite (fig. 4) ;

– par un refend cervical droit ou gauche si on doit contrôler une des carotides ;

– par deux refends, supraclaviculaire gauche et thoracique antéro-latéral gauche (3e ou 4e espace intercostal) si on doit contrôler l'origine de la sous-clavière gauche. Ces refends permettent ainsi la réalisation d'un véritable volet, indispensable si on veut accéder à l'artère sous-clavière gauche, bien plus postérieure que la droite (fig. 5).

En pratique de guerre, ces plaies sont souvent associées à un polycriblage du tronc, ce qui impose une thoracotomie antérieure bilatérale, de type *Clamshell* (fig. 6). Cette thoracotomie a l'avantage de permettre à la fois un contrôle vasculaire au niveau de la gerbe aortique et une exploration des deux plèvres et du cœur (8).

Pour les lésions des racines des membres inférieurs, le contrôle d'amont doit être fait au niveau des vaisseaux iliaques externes, en aval des bifurcations iliaques. Si le blessé doit être laparotomisé pour une autre raison, en cas de plaie associée de l'abdomen par exemple, les vaisseaux iliaques peuvent être contrôlés dans le même temps opératoire, dans l'abdomen, en abordant l'espace rétropéritonéal au niveau du pelvis. En l'absence de laparotomie, le contrôle se fait par une voie d'abord élective sous-péritonéale, qui ressemble à une voie de Mac Burney, avec une incision verticale débutant à deux travers de doigts en dedans de l'épine iliaque antéro-

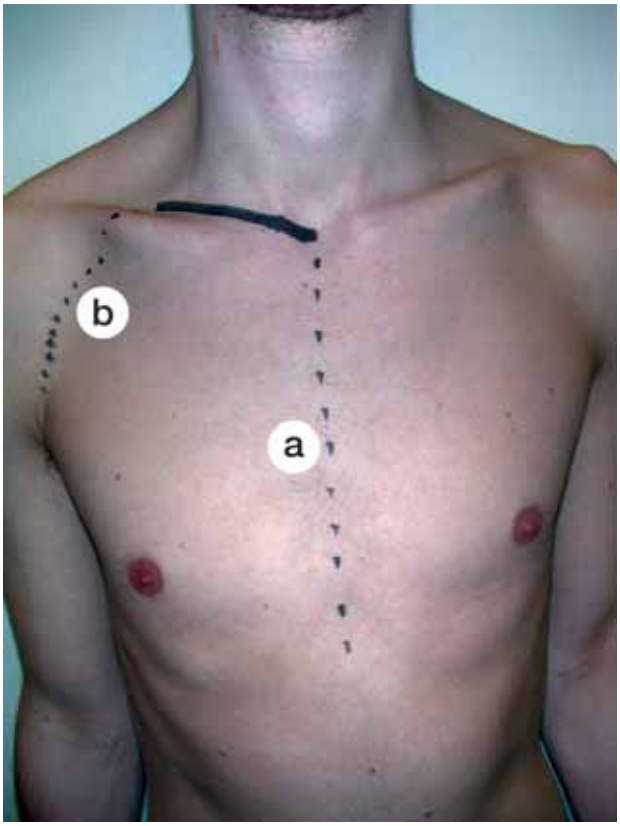


Figure 4. Abord de l'artère sous-clavière droite : (a) sternotomie médiane pour le contrôle intra-thoracique ; (b) voie delto-pectorale pour extension vers l'artère axillaire.

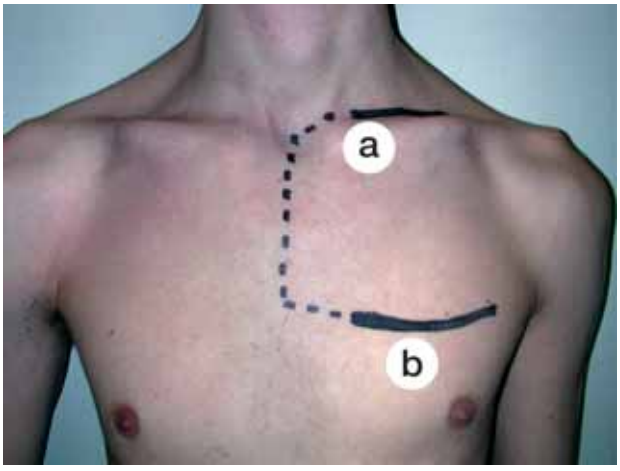


Figure 5. Abord de l'artère sous-clavière gauche : (a) incision sus-claviculaire (b) contrôle proximal par thoracotomie antéro-latérale dans le 3e ou 4e espace intercostal.

supérieure pour se prolonger horizontalement au-dessus du ligament inguinal (fig. 7).

Le sac péritonéal que l'on doit éviter d'ouvrir est refoulé en haut et en dedans, pendant que la main droite de l'opérateur dissèque contre la paroi en bas et en dehors

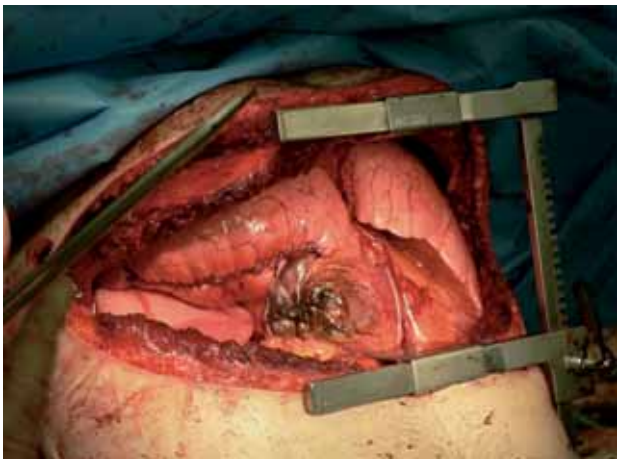


Figure 6. Thoracotomie antérieure bilatérale de type *Clamshell*.



Figure 7. Abord sous-péritonéal pour contrôle iliaque externe.

pour ensuite cheminer de dehors en dedans en avant du muscle psoas-iliaque et finalement sentir en dedans les pulsations du pédicule iliaque externe à contrôler.

Contrôle d'aval

Réalisé si le membre peut être sauvé, ce contrôle ne pose pas de problème particulier. Il est réalisé par une voie d'abord élective, dans l'axe du membre. Pour les membres supérieurs il s'agit d'une voie axillaire. Pour les membres inférieurs il s'agit d'une voie d'abord classique du triangle de Scarpa.

Traitement des lésions vasculaires

Les vaisseaux étant contrôlés en amont et en aval, la plaie peut être explorée dans de bonnes conditions. L'hématome est évacué et un bilan lésionnel précis peut être réalisé. Les lésions vasculaires peuvent être soigneusement examinées. En cas d'absence de flux, les artères sont thrombectomisées en amont et/ou en aval à la sonde de Fogarty.

À ce stade, une décision doit être rapidement prise concernant le traitement des lésions vasculaires.

Il s'agit de choisir entre une revascularisation définitive d'emblée, qui a l'inconvénient d'être délicate et chronophage, et une chirurgie de contrôle lésionnel, qui consiste à faire l'hémostase au plus vite. Ce *Damage control* est indiqué si le blessé est en choc, et s'il peut être évacué rapidement pour être opéré dans des conditions plus satisfaisantes. Il est particulièrement approprié en cas d'afflux saturant (9-11). Ce choix nécessite une communication claire entre le chirurgien et l'anesthésiste concernant l'état physiologique du blessé, le nombre de patients à opérer dans le même temps, et aussi les possibilités d'évacuation secondaire dans un délai raisonnable.

A. *Damage control* vasculaire

Le principe de *Damage control* chirurgical est d'effectuer un geste rapide et efficace en restaurant une physiologie normale plutôt qu'une anatomie normale. En traumatologie vasculaire les trois procédures de *Damage control* sont l'utilisation du shunt vasculaire temporaire, la ligature vasculaire et l'amputation (8, 12).

1. Le shunt vasculaire temporaire

Il consiste en un tube, que l'on solidarise temporairement aux extrémités artérielles en amont et en aval de la plaie (fig. 8). Ainsi placé, un shunt permet de maintenir un flux artériel dans le membre par une procédure simple et rapide. Par rapport à une revascularisation classique, le shunt a l'avantage de pouvoir être placé en quelques minutes, mais l'inconvénient d'une efficacité temporaire, puisqu'il se thrombose inéluctablement en quelques heures. Le taux de thrombose étant inversement proportionnel au calibre des shunts, ces derniers ont particulièrement leur place dans la prise en charge des traumatismes jonctionnels, où les vaisseaux atteints ont un calibre important (12). Le shunt peut être utilisé également pour les veines, notamment s'il s'agit des veines axillaires, fémorales communes ou iliaques externes.

Il existe des modèles dédiés, utilisés couramment en chirurgie vasculaire réglée, et dont certains sont disponibles dans les unités médicales opérationnelles du SSA (shunts de Javid®, Bard® Peripheral Vascular Inc, Tempe, Arizona, ou Flexel™ Lemaitre®, Vascular Inc, Burlington, Massachusetts) (13). On peut aussi utiliser des segments de tubes provenant de sondes naso-trachéales, de tubulures à perfusion veineuse voire de drains thoraciques pour des vaisseaux de plus gros calibre (14). En pratique le shunt doit être intubé sur environ 20 mm dans les artères, après avoir effectué une thrombectomie à la sonde de Fogarty et une héparinisation *in situ*. Leurs fixations sur les extrémités artérielles sont obtenues par des clamps spécifiques, ou par des nœuds circulaires. La couverture du shunt doit être effectuée à l'aide d'un pansement sommaire, de sorte à pouvoir ré-intervenir rapidement si nécessaire. En aval, de larges aponévrotomies du membre doivent être réalisées pour prévenir un syndrome des loges (12).

S'agissant d'une phase de *Damage control*, la procédure « shunt – aponévrotomie – couverture » ne doit pas durer plus de 30 minutes (12).

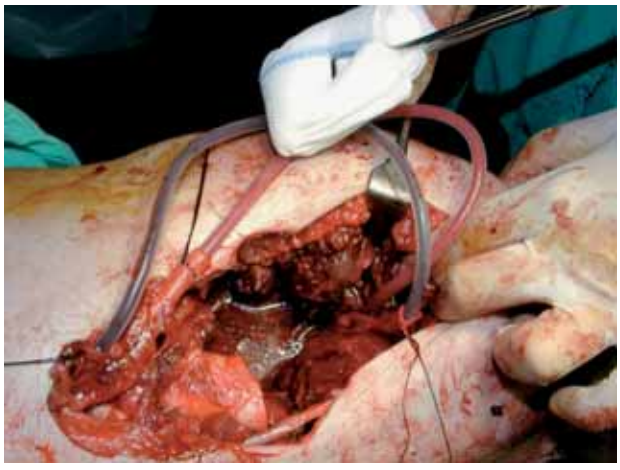


Figure 8. Shunt.

2. Ligatures

Le principe de la ligature est de réaliser une hémostase rapide du vaisseau hémorragique, sans réparation vasculaire. Son inconvénient est d'entraîner une interruption brutale du flux en aval, exposant le membre à un risque élevé de thrombose, et donc à une amputation secondaire.

Le risque de thrombose secondaire étant lié aux possibilités de suppléance par le réseau anastomotique périlésionnel, on considère que si la ligature sauve la vie du blessé, elle hypothèque largement la survie du membre en aval. La ligature représente toujours plus de 50 % des gestes réalisés face à une plaie vasculaire de guerre, car elle concerne le plus souvent les vaisseaux distaux (15). Pour les vaisseaux proximaux des membres inférieurs, ce geste doit rester un dernier recours car à titre d'exemple, le taux d'amputation secondaire après ligature de l'artère fémorale commune est de 80 % (16). Cependant les artères sous-clavières, voire les artères axillaires peuvent être liées avec un taux de sauvetage de membre élevé grâce à la présence d'un réseau collatéral important au niveau scapulaire.

3. Amputations

L'amputation, lorsqu'elle est réalisée pour sauver le blessé, doit aussi être considérée comme une procédure de *Damage Control* (9). Elle est dite « de régularisation » lorsqu'elle est faite sur un membre irrécupérable du fait de son délabrement, ou « de nécessité » quand le blessé ne pourra pas survivre à une tentative de revascularisation (instabilité hémodynamique extrême, coagulopathie, acidose et hypothermie malgré une réanimation optimale). La décision d'amputer doit être effectuée par 2 spécialistes, idéalement de 2 spécialités différentes. La prise de plusieurs photographies pré-opératoires est recommandée, à visée médicolégale (1).

B. Réparation vasculaire définitive

Seule procédure permettant de garantir la survie du membre, la revascularisation définitive doit être privilégiée autant que possible au *Role 2*. Elle est la règle au *Role* 3, car une évacuation avec un shunt au *Role* 4 n'est pas recommandée (13). Elle se fait soit immédiatement

après le contrôle vasculaire, soit dans un deuxième temps chirurgical, quelques heures après la mise en place d'un shunt qui aura été posé soit sur place (*Role* 3), ou qui aura été évacué d'un *Role* 2. Cette revascularisation présente trois particularités, liées au caractère « jonctionnel » du traumatisme :

– elle concerne l'artère mais aussi si possible la veine, qui à ce niveau est unique et de gros calibre. L'atteinte combinée artérielle et veineuse est observée dans près de 40 % des cas dans les traumatismes jonctionnels, *versus* 20 % pour l'ensemble des plaies vasculaires (15) ;

– du fait de la perte de substance importante, elle se fait le plus souvent avec l'interposition d'un greffon, ce dernier étant idéalement veineux en raison du risque infectieux ;

– cette réparation entraîne un syndrome de revascularisation aux conséquences métaboliques d'autant plus délétères qu'elle concerne la totalité du membre et qu'elle s'effectue volontiers après un délai de plusieurs heures.

Les différentes techniques de revascularisation définitive et leurs indications sont retranscrites dans le tableau I.

La réparation vasculaire doit être recouverte par du tissu viable. En cas de perte de substance trop importante empêchant toute couverture, il est possible d'utiliser des pansements à pression négative posé sur le pédicule vasculaire protégé par une interface type Adaptic®(17).

Des larges aponévrotomies sont à effectuer en routine pour éviter un syndrome aigu des loges secondaire à la revascularisation.

Traitement chirurgical des lésions associées

Le parage chirurgical des parties molles et des structures ostéo-articulaires est primordial car il diminue le risque d'infection (18-20). L'intégrité des cavités contiguës (péritoine, plèvre) et leur absence de contamination sont à contrôler une fois que l'hémostase effectuée.

Si le membre a pu être conservé, les procédures visant à conserver sa fonction doivent être entreprises :

Les nerfs sont repérés à l'aide de fils non résorbables, en vue d'un traitement définitif ultérieur, qui devra se faire sous trois semaines.

En cas de fracture associée, le membre est immobilisé à l'aide d'un fixateur externe pontant l'articulation, conformément au concept de *Damage control* orthopédique.

Tableau I. Techniques de revascularisation.

Technique	Commentaires
Fermeture directe	• Indiquée en cas de simple plaie transverse avec une perte de tissu minimale • Sutures par points séparés ou simple surjet • Les sutures passent de dehors en dedans en amont de la plaie et, de dedans en dehors en aval de celle-ci • Le risque est d'effectuer une suture sténosante, voire une thrombose si la paroi était initialement disséquée
Angioplastie par patch veineux	• Indiquée en cas de défect du mur artériel plus important (< 50 % de la circonférence) • Préférer la résection-anastomose en cas d'artère sectionnée ou si le défect > 50 %) • Nécessite un prélèvement veineux (grande veine saphène ou veine jugulaire externe) • Débuter un surjet aux deux extrémités du patch veineux, chaque surjet se rejoignant au milieu du patch
Résection-anastomose	• Indiquée pour les plaies transfixiantes, les artères sectionnées sans perte de substance importante une fois la paroi artérielle parée proprement (absence de dissection) • Nécessite une dissection des extrémités du vaisseau avec section-ligature des branches collatérales et **une anastomose sans tension** pour éviter une thrombose • Le mur postérieur peut être réalisé à l'aide de points séparés et être prolongé par un surjet
Pontage	• Indiquée pour les plaies nécessitant une suture en tension (perte de substance importante > 2 cm) • Le matériel utilisé peut être soit : ◦ une veine autologue : la grande veine saphène et la jugulaire externe sont le plus fréquemment utilisées. Les pontages veineux doivent être inversés. La veine jugulaire interne peut être prélevée si l'on s'est assuré de la perméabilité du côté opposé ◦ une prothèse (de 8 mm de diamètre en PTFE) : de suture aisée et rapide pour les vaisseaux de gros diamètre. Son utilisation a l'inconvénient de nécessiter une explantation secondaire pour éviter les complications infectieuses • Le trajet du pontage est le plus souvent anatomique, il peut être extra-anatomique (pontage croisé fémoro-fémoral) • Le pontage est un geste long et délicat, surtout en cas de prélèvement veineux qui nécessite deux anastomoses qui va à l'encontre du *Damage control* vasculaire • Le pontage veineux est le matériel optimal pour obtenir une perméabilité à long terme. Cependant, en cas de thrombose per-opératoire, il est illusoire et chronophage de tenter de thrombectomiser le pontage veineux qui n'est plus utilisable

Conclusion

Les traumatismes jonctionnels qui représentent environ 20 % des plaies hémorragiques de guerre (1) sont rares mais graves. Ils deviennent néanmoins de plus en plus fréquents du fait des nouveaux agents vulnérants de type Engins explosifs improvisés (EEI) et le port du gilet par balle.

L'intérêt de ces traumatismes provient du fait qu'ils représentent une part importante des causes de décès évitables. Leur prise en charge, qui ne doit souffrir d'aucun retard, répond à des standards connus pour les différents échelons de la chaîne santé depuis la relève jusqu'au bloc opératoire où les voies d'amont du tronc doivent être maîtrisées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Eastridge BJ, et al. Died of wounds on the battlefield : causation and implications for improving combat casualty care. J Trauma, 2011; 71(1 Suppl):S4-8.
2. Naimer SA, Anat N, Katif G. Evaluation of techniques for treating the bleeding wound. Injury, 2004; 35: 974-9.
3. Swan KG, et al. Tourniquets revisited. J Trauma, 2009; 66: 672-5.
4. Kheirabadi BS, et al. Determination of efficacy of new hemostatic dressings in a model of extremity arterial hemorrhage in swine. Trauma, 2009; 67: 450-9; discussion 459-60.
5. Mueller GR, et al. A novel sponge-based wound stasis dressing to treat lethal noncompressible hemorrhage. J Trauma Acute Care Surg, 2012; 73:S134-9.
6. Kragh JF, et al. Prehospital emergency inguinal clamp controls hemorrhage in cadaver model. Mil Med, 2013; 178:799-805.
7. Morrison JJ, et al. En-route care capability from point of injury impacts mortality after severe wartime injury. Ann Surg, 2013; 257:330-4.
8. Tai NR, Dickson EJ. Military junctional trauma. J R Army Med Corps, 2009; 155:285-92.
9. Dua, A, et al. Long-term follow-up and amputation-free survival in 497 casualties with combat-related vascular injuries and damage-control resuscitation. J Trauma Acute Care Surg, 2012; 73:1517-24; discussion 1524.
10. Fox CJ, et al. Damage control resuscitation for vascular surgery in a combat support hospital. J Trauma, 2008; 65:1-9.
11. Fox CJ, Patel B, Clouse WD. Update on wartime vascular injury. Perspect Vasc Surg Endovasc Ther, 2011; 23:13-25.
12. Rasmussen TE, et al. The use of temporary vascular shunts as a damage control adjunct in the management of wartime vascular injury. J Trauma, 2006; 61:8-12; discussion 12-5.
13. Pierret C, et al. Intérêt du shunt vasculaire temporaire en chirurgie de guerre. E-Men Acad Nat Chir 2014; 13 (2) : 34-9.Médecine et Armées, 2013; 41: 61-6.
14. Ouattara N, Mlynski A, Pierret C. Shunt artériel temporaire en situation précaire. Med Trop, 2011 ; 71 : 434-6.
15. White JM, et al. The epidemiology of vascular injury in the wars in Iraq and Afghanistan. Ann Surg, 2011; 253:1184-9.
16. Debakey ME, Simeone FA. Battle Injuries of the Arteries in World War II: An Analysis of 2,471 Cases. Ann Surg, 1946; 123:534-79.
17. Fox CJ, et al. Contemporary management of wartime vascular trauma. J Vasc Surg, 2005; 41:638-44.
18. Parker P. Consensus statement on decision making in junctional trauma care. J R Army Med Corps, 2011; 157:S293-5.
19. Mazurek MT, Ficke JR. The scope of wounds encountered in casualties from the global war on terrorism: from the battlefield to the tertiary treatment facility. J Am Acad Orthop Surg, 2006; 14:S18-23.
20. Pons F, et al. OPEX. Antibiothérapie des plaies et blessures de guerre, E. SSA, cachirmex, Editor. 2008, cachirmex.

Le Musée du Service de Santé des Armées

présente

Une armée qui soigne

Le Service de Santé des Armées durant la Grande Guerre

Exposition temporaire
du 1er octobre 2014
au 4 octobre 2015

Mardi, mercredi, jeudi, samedi, dimanche de 12h à 18h

1, place Alphonse Laveran - 75005 Paris

Tel : 01 40 51 51 92

http://www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr

(rubrique Musée)







musée de France