

L'ATTITUDE CHIRURGICALE DANS LES BRULURES ELECTRIQUES GRAVES PAR HAUT VOLTAGE: À PROPOS DE DEUX CAS

Moussaoui A.,¹ Fejjal N.,² Achbouk A.,¹ Tourabi K.,¹ Ribag Y.,¹ Bakkali H.,¹ Ababou K.,
Ihrai H.¹

¹ Service de Chirurgie Plastique, Centre des Brûlés, Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V, Rabat, Maroc

² Service de Chirurgie Plastique, Réparatrice Chirurgie de la Main et Brûlés, Hôpital Ibn Sina, Rabat

RESUME. Devant une brûlure électrique grave, deux attitudes chirurgicales se distinguent: 1. une attitude conservatrice; 2. une attitude d'amputation. A la lumière de deux observations, les Auteurs discutent les avantages et les difficultés de la mise en oeuvre de chaque attitude.

Introduction

Dans leurs formes graves, les brûlures électriques sont un véritable défi pour le réanimateur et le chirurgien.

L'amputation peut être la seule solution dans plusieurs cas, en particulier au niveau des membres. Dans le cas contraire, la conservation du segment intéressé, ainsi que sa couverture ou sa reconstruction, pose d'énormes difficultés.

Les tissus adjacents sont les plus souvent brûlés rendant tout lambeau local impossible.

Les vaisseaux peuvent être le siège d'une thrombose évolutive compliquant ainsi un éventuel geste microchirurgical.

A la lumière de deux observations nous discutons les deux attitudes.

Observation n° 1

Jeune patient de 19 ans (*Fig. 1*), victime de brûlures électriques lors d'un contact avec un fil conducteur de haute tension (circonstances imprécises). Le point d'entrée est

au niveau de la main droite alors que le point de sortie se situe au niveau du creux axillaire droit. Le patient a bénéficié en urgence des aponévrotomies avec une mise en condition.

Admis au service à J2 de l'accident.

L'exploration au bloc opératoire a objectivé:

- une nécrose musculaire étendue intéressant le bras et l'avant-bras droit
- thrombose de l'artère cubitale
- stripping avec dilacération des nerfs cubital et médian
- l'axe radial était perméable

On a procédé à la réalisation d'une nécrsectomie avec débridement large et pansement.

A J3, et devant l'apparition de signe de sepsis et après discussion avec le patient, son entourage et consultation d'un staff incluant plasticien, anesthésiste, psychiatre et chirurgien vasculaire, une décision d'une désarticulation avec greffe peau sur le moignon a été prise.

Les suites opératoires sont simples et le patient a quitté l'hôpital à J20.



Fig. 1 - Patient victime d'une brûlure électrique par haut voltage. Après aponévrotomies intéressant le membre supérieur droit, la vitalité des muscle et le sepsis ont imposé une désarticulation au niveau de l'épaule.



Fig. 2 - Patient victime d'une brûlure électrique par haut voltage avec point d'entrée facial ayant entraîné une mise à nu du maxillaire et de la mandibule. Parage et couverture par un lambeau deltopectoral et transfert du muscle temporal ont permis la couverture de la perte de substance.

Observation n ° 2

Patient de 28 ans (Fig. 2), victime d'une brûlure électrique par haut voltage lors d'un accident de travail. Le point d'entrée et de sortie se situe au niveau de la face.

Admis au service trois mois après l'accident avec un bilan lésionnel comprenant:

- iniizaire list une perte de substance étendue de l'hémiface droit mettant à nu les maxillaires (voir les Figures)
- cataracte bilatérale
- trachéotomie
- cicatrice de prélèvement d'un lambeau du grand dorsal repositionné après tentative de tunnelisation vers la perte de substance (pas de compte-rendu opératoire)
- cicatrice frontale de prélèvement d'un lambeau paramédian frontal avec greffe de la zone donneuse

Le patient a présenté en outre durant son séjour à l'hôpital des crises convulsives.

Il a bénéficié d'une oxygénothérapie hyperbare (20 séances) précédée de prélèvements bactériologiques et une antibiothérapie adaptée.

La couverture de la perte de substance est effectuée en plusieurs temps incluant:

- le prélèvement d'un lambeau deltopectoral droit autonomisé et transféré sur la perte de substance. Sa palette a servi à la reconstruction de la muqueuse jugale. Après sevrage, le lambeau est replié sur lui-même permettant la reconstruction du plan cutané
- le transfert d'un lambeau musculaire du muscle temporal qui nous a permis d'obtenir du volume
- greffe de peau
- commisuroplastie

Les suites sont marquées par la survenue d'une fistule salivaire ainsi que deux ulcérations avec apparition de signes infectieux.

Ceci a nécessité plusieurs reprises sous anesthésie locale.

Parallèlement, le patient a bénéficié d'un suivi oph-

talmologique et neurologique, d'une rééducation et d'une psychothérapie.

Actuellement, le patient est toujours suivi au service pour complément thérapeutique.

Discussion

Les brûlures électriques représentent moins de 4% des admissions au service des brûlés de l'hôpital militaire de Rabat, Maroc. Cette fréquence est de 2 à 4% en Europe et de 6,5 à 17% en Chine.¹ Les lésions tissulaires qui en résultent sont dues essentiellement à l'effet Joule ou échauffement diélectrique [$w = R I^2 T$]. L'atteinte vasculaire aggrave les lésions et explique leur évolutivité avec apparition de nécrose progressive. Elle compromet également l'usage de lambeaux locaux dans la reconstruction.²

Ce sont les voltes qui brûlent; ainsi en cas de brûlures par haut voltage (1000 V), les lésions sont souvent profondes et extensives, notamment au niveau du point d'entrée et de sortie³ avec exposition des tissus nobles.

Face à cette situation, deux attitudes peuvent être discutées: l'amputation ou une attitude conservatrice.

L'amputation, illustrée par le premier cas, pourrait être la seule solution au niveau des membres quand le pronostic vital est mis en jeu. Ainsi les brûlures par haut voltage sont caractérisées par une nécrose extensive des tissus profonds en contraste avec les lésions cutanées qui peuvent paraître superficielles.⁴

Cette nécrose peut aboutir au décès du patient par deux mécanismes:

- une défaillance multiviscérale avec en l'occurrence une insuffisance rénale aiguë ou défaillance cardiaque, par la libération d'endotoxine dans la circulation⁵
- un sepsis grave

L'atteinte neurovasculaire grave au niveau des membres peut justifier le recours à l'amputation. Cette atteinte peut s'expliquer par:

- la faible résistance des tissus neurovasculaires fai-

sant des nerfs et des vaisseaux le trajet préférentiel du courant électrique. Des thromboses secondaires sont possibles par atteinte endothéliale directe.⁶ Ceci explique l'évolutivité des lésions et la possibilité d'une amputation tardive

- la faible crosse de section de la partie distale des membres supérieurs est responsable d'une concentration du courant électrique et aggrave les lésions tissulaires en cas de brûlures circonférentielles⁷
- un syndrome de loge méconnu: il doit être recherché systématiquement en se basant sur les données cliniques telle l'abolition des pouls, les troubles neurologiques

L'apport des examens complémentaires (angiographie, Doppler etc.).⁸

C'est l'exploration au bloc opératoire qui permet le plus souvent de faire un bilan lésionnel précis qui guidera la conduite à tenir ultérieure (aponévrotomie, fasciotomie, escarrotomie, amputation...).

En dehors des urgences vitales, le recours à une amputation se fait:

- sur décision d'un staff technique incluant chirurgien, anesthésiste, psychiatre, parfois chirurgien vasculaire et rééducateur
- après discussion avec le patient et/ou son entourage du niveau de l'amputation et des modalités de l'appareillage du moignon

Le niveau de l'amputation est dicté par l'étendue des lésions et les impératives de l'appareillage.

Un resurfaçage secondaire du moignon par lambeau ou par prothèse d'expansion pourrait être nécessaire.

Outre ses séquelles fonctionnelles, esthétiques et psychosociales, la réalisation d'une amputation permet:

- de diminuer les charges de soins
- la réduction de la durée et du coût de l'hospitalisation

L'autre attitude possible est l'attitude conservatrice. Elle suppose un débridement et un parage satisfaisant, ainsi deux paramètres de ce parage sont sujets à la discussion:

- l'étendue du parage: elle est fonction de l'étendue des lésions tissulaires qui sont le plus souvent plus graves que ce qui laisse penser l'évaluation initiale et l'état cutané. Entre un parage agressif initial et des parages économiques à rythme régulier, nous optons pour ces derniers
- le rythme des parages: en général, le patient est admis de façon quotidienne au bloc opératoire pour changement de pansement, évaluation de la vitalité des tissus et parage à la demande

Une fois le parage est jugé satisfaisant, la reconstruction s'impose. Deux paramètres doivent être discutés:

- le procédé de la reconstruction
- le moment de la reconstruction

Le procédé de la reconstruction dépend:

- du patient: son histoire médicale, âge, tares éventuelles...
- de la brûlure: surface, profondeur, siège...
- de l'équipe soignante et du plateau technique disponible: anesthésiste...²

Tous les procédés de la chirurgie plastique sont théoriquement possibles de la greffe: auto, hétéro, artificielle... au lambeau libre.

Dans le cadre des brûlures électriques grave, le recours aux lambeaux est assez fréquent.

La composition des lambeaux est fonction des tissus exposés. La réalisation de tels lambeaux doit tenir compte des lésions vasculaires probables caractéristiques des brûlures électriques.

Ces lésions ont été mises en évidence aussi bien en expérimental⁹ qu'en pratique chez l'homme avec des lésions et augmente le risque de thrombose secondaire.

En allant du plus simple au plus compliqué :

- les lambeaux locorégionaux sont utilisés chaque fois que possible car ils apportent des tissus de texture comparable à la structure avoisinante brûlée. Cependant, leur usage peut être compromis par; l'étendue de la brûlure ou l'atteinte des pédicules.
- dans le deuxième cas qu'on a rapporté, le muscle temporal est viable malgré la gravité de l'accident et la proximité du point d'entrée aux pédicules temporaux. Ainsi, il n'existe pas de relation proportionnelle entre l'accident électrique et l'atteinte vasculaire. Seule l'exploration chirurgicale permet de trancher.

Le recours aux lambeaux libres peut être la solution la plus élégante et satisfaisante dans plusieurs cas. Selon les données de la littérature, ils sont réalisés dans 1,5% des cas toute brûlure confondue.¹⁰

Leur branchement au site receveur doit tenir compte plus qu'auparavant des lésions au niveau des vaisseaux receveurs. Ces vaisseaux peuvent paraître sains macroscopiquement, alors qu'ils ne le sont pas microscopiquement, comme a été démontré par plusieurs auteurs.¹¹

Pour contourner ces problèmes, le recours aux greffes veineuses peut s'imposer. De même, en cas de thrombose d'un grand axe vasculaire comme au niveau des membres, l'utilisation de lambeau porte-vaisseau (comme le lambeau chinois) est intéressante permettant à la fois le rétablissement de l'axe vasculaire et la couverture des structures exposées.

L'usage des procédés d'expansion dans les brûlures électriques aiguës a été rapporté avec succès par certains auteurs au niveau du scalp après échec des autres procédés.¹²

Cependant, la gestion reste difficile et le risque de contamination est important.

L'autre paramètre de la reconstruction est le *timing* ou

le moment de la reconstruction (en dehors des reconstructions secondaires à distance de l'accident et qui permettent de réaliser un bilan complet aussi bien lésionnel que vasculaire et guidera par conséquence le choix de la reconstruction). A la phase aiguë, il est difficile de préciser un délai idéal. Il s'agit de trouver un compromis entre un risque important de nécrose du lambeau dans les brûlures électriques¹³ et un besoin de préserver la vitalité des organes et structures exposées comme (tendon, os, nerf, etc.).

Le délai de 12 jours est jugé acceptable pour répondre à ce compromis:² ainsi les lésions sont stables et un lambeau peut être réalisé.

Conclusion

L'attitude idéale dans les brûlures électriques graves serait une excision précoce des tissus nécrosés deux à cinq jours après l'accident suivi d'une reconstruction par un lambeau libre chaque fois qu'il y a une indication.

Cette attitude est souvent difficile à mettre en oeuvre et dépend de plusieurs facteurs inhérents au patient, à sa brûlure et à l'équipe soignante. L'amputation pourrait être la seule solution lorsque le pronostic vital ou fonctionnel est mis en jeu. Mieux que la reconstruction, la prévention des ces accidents est la solution royale.

SUMMARY. Two possible surgical approaches can be distinguished in the treatment of serious electrical burns: a) a conservative approach and b) amputation. Two such cases are considered with regard to the advantages and difficulties presented by each of these approaches.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ainaud P., Le Bever H., Carsin H., Stephanazzi J., Debien B., Lambert F.: Électrisation, électrocution, foudroiement. Urgences, *Encycl. Méd. Chir.*, 24-116-E-40, 2000.
2. Dega S., Gnanaswar S.G., Rambhupal P., Ramani P., Krishna D.: Electrical burn injuries: Some unusual clinical situations and management. *Burns*, 33: 653-65, 2007.
3. Parshley P.F., Kilgore J., Pulito J. et al.: Aggressive approach to the extremity damaged by electric current. *Am. J. Surg.*, 150: 78-82, 1985.
4. Colville R.J.I., Berry R.B.: A small contact burn injury requiring upper limb amputation: Case report. *Burns*, 26: 656-8, 2000.
5. Celikoz B., Sengezer M., Selmanpakoglu N.: Four-limb amputation due to electrical burn caused by TV antenna contact with overhead electric cables. *Burns*, 23: 81-4, 1997.
6. Chuang S., Yu C.: Delayed obturator artery rupture: A complication of high-voltage electrical injury. *Burns*, 29: 395-8, 2003.
7. Duman H., Ergin E.R., Turegün M., Sengezer M.: Bilateral free myocutaneous latissimus dorsi flap repair of the upper limb amputation stumps due to electrical injury. *Burns*, 29: 87-91, 2003.
8. Layton J.M., Hayes A.C., Hamel J. et al.: Xenon-133 determination of muscle blood flow in electrical injury. *J. Trauma*, 17: 293-8, 1977.
9. Robson M.C., Murphy R.C., Heggors J.P.: A new explanation for the progressive tissue loss in electrical injuries. *Plast. Reconstr. Surg.*, 73: 431-7, 1984.
10. Platt A.J., McKiernan M.V., McLean N.R.: Free tissue transfer in the management of burns. *Burns*, 22: 474-6, 1996.
11. Xuewei W., Waurhong Z.: Vascular injuries in electrical burns - the pathological basis for the mechanism of injury. *Burns*, 9: 335-9, 1983.
12. Benito-Ruiz J. et al.: Severe electric burn of the skull. *Burns*, 20: 553-6, 1994.
13. Duncan C., Aiyer P., Peart F.: High-tension electrical burn: Special problems and their management. *Trauma*, 3: 181-5, 2001.

This paper was received on 16 November 2007.

Address correspondence to: Dr Abdenacer Moussaoui, Service de Chirurgie Plastique, Centre des Brûlés, Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V, Rabat, Maroc. Tel.: 00212 61 17 18 66; e-mail: zawa100@caramail.com