

# COMMENT JE TRAITE...

## EN URGENCE DES BRÛLURES GRAVES ASSOCIÉES À UNE FRACTURE

HANS N (1), FAUVILLE J-P (1), PEETERS R (2), ISACU C (3), SAÏDANE G

**RÉSUMÉ :** L'incidence des brûlures associées à une ou plusieurs fractures est rare et liée à des mécanismes à haute énergie (accident de roulage, attentats...) La prise en charge nécessite une approche pluridisciplinaire tant au niveau médical que paramédical. Les diverses étapes de traitement nécessitent une réévaluation systématique de la situation en fonction de l'évolution du patient. La compréhension détaillée des stratégies de traitement et des résultats est vitale lors de la prise en charge de ces patients polytraumatisés. Nous allons discuter de notre expérience avec un focus sur la prise en charge des brûlures, des fractures et des pathologies associées.

**MOTS-CLÉS :** *Brûlure - Fracture - Polytraumatisme*

### SERIOUS BURNS ASSOCIATED WITH A FRACTURE : HOW TO REACT IN EMERGENCY ?

**SUMMARY :** The incidence of burns associated with one or even several fractures is rare and linked to high-energy mechanisms (traffic accidents, terrorist attacks, etc.). Treatment requires a multidisciplinary approach both at the medical and paramedical levels. The various stages of treatment require a systematic reassessment of the situation according to the patient's evolution. Detailed understanding of treatment strategies and outcomes is vital when managing these patients with multiple trauma. We will discuss about our experience with a focus on the management of burns, fractures and associated pathologies.

**KEYWORDS :** *Burn - Fracture - Multiple trauma*

## INTRODUCTION

En pratique, l'incidence des brûlures reste stable d'années en années avec des épisodes fluctuants dépendant la plupart du temps de la saison (poêle à bois en hiver ou explosion de gaz, activation par accélérateur de barbecue en été, ...). L'incidence est sensiblement plus importante lorsque l'unité des brûlés est située à proximité d'usines, de lignes de chemin de fer, d'entreprises utilisant des produits chimiques, ... (1).

Associées à des fractures, les brûlures sont cependant beaucoup plus rares et liées, en majorité, à des mécanismes à haute énergie tels que les accidents de la route, une explosion, les chutes associées à des lésions électriques, à des défenestrations ou survenant dans la fuite, des catastrophes naturelles, mais aussi des conflits majeurs tels que les guerres ou les attaques terroristes.

La prise en charge de patients victimes des deux types de lésions, brûlures et fractures, est particulière et nécessite l'implication pluridisciplinaire (ce qui est déjà le cas en présence de brûlures graves isolées) : les chirurgiens spécialistes des brûlés et chirurgiens orthopé-

diques, les intensivistes, les infectiologues, les infirmières, les kinésithérapeutes, les diététiciens, les assistants sociaux, ... (1)

Lors de l'admission d'un patient au service des Urgences, bien évaluer une brûlure reste impératif et une mauvaise analyse des lésions peut conduire à des situations catastrophiques; il en va de même pour l'évaluation des fractures potentielles.

La prise en charge du patient doit être privilégiée dans un centre des brûlés et ce, pour assurer une qualité optimale de soins locaux et la disponibilité d'une salle d'opération pour les soins sous sédation ainsi qu'une expertise médicale tant pour le traitement chirurgical des brûlures que pour la réanimation par l'intensiviste.

## ÉVALUATION DE LA BRÛLURE

La brûlure est évaluée selon plusieurs critères : la profondeur, la surface, la localisation, la présence de lésions associées et les facteurs de gravité (1, 2).

### ÉVALUATION DE LA PROFONDEUR DE LA BRÛLURE

On distingue principalement trois degrés de brûlure en fonction de l'atteinte plus ou moins importante des couches de la peau. La brûlure du premier degré est caractérisée par la destruction de l'épiderme (rougeur). La guérison est atteinte après une semaine. La brûlure du

(1) Centre des Brûlés, CHU Liège, Belgique.  
(2) Service de chirurgie, GHDC site IMTR, Lovreval, Belgique.  
(3) Service de chirurgie, CHU Martinique, France.  
(4) Service d'anesthésie, GHDC site IMTR, Lovreval, Belgique.

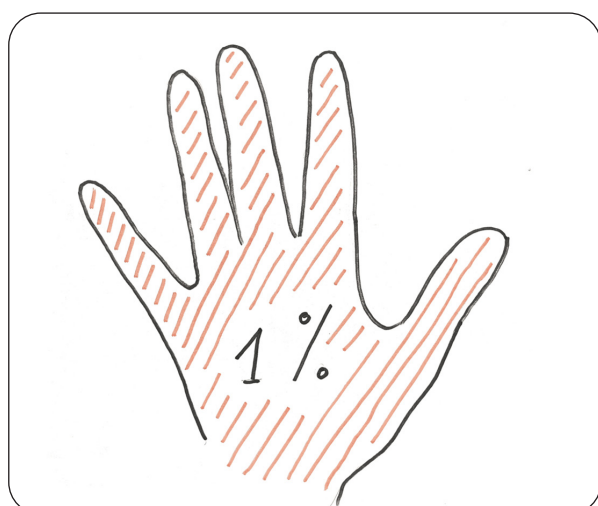
deuxième degré superficiel est caractérisée par la destruction de l'épiderme et du derme superficiel et donc par la présence de phlyctènes dont le lit de la plaie est rouge, exsudatif et algique. La brûlure du deuxième degré profond est caractérisée par la destruction de l'épiderme et du derme profond (aspect plus pâle et moins exsudatif) et peut prendre plusieurs semaines pour cicatriser avec un risque de cicatrisation hétérogène; ces lésions sont la plupart du temps prise en charge chirurgicalement.

La brûlure du troisième degré est caractérisée par la destruction complète du derme (aspect cartonné, couleur «peau de chamois», absence d'exsudat et de douleur. Elle est, en général, d'emblée prise en charge chirurgicalement, idéalement endéans la première semaine. Selon la localisation, la surface limitée de la brûlure et l'état général du patient, quelques lésions sont parfois traitées par scarification et topiques. Une brûlure du quatrième degré est décrite, mais est beaucoup plus rare. Elle est caractérisée par une destruction massive de la peau et des tissus sous-jacents, des muscles, des tendons jusqu'à une atteinte osseuse possible. On parle de carbonisation. Lors d'une atteinte au niveau des membres, l'amputation est souvent inévitable.

### ÉVALUATION DE LA SURFACE DE LA BRÛLURE

L'estimation de la surface brûlée ne concerne que les lésions du deuxième et troisième degrés. À noter, cependant, qu'une brûlure est évolutive durant les premières 72 heures. Ainsi, un premier degré peut devenir un deuxième degré superficiel après ce délai; il en va de même

**Figure 1.** Estimation de la surface brûlée chez l'adulte par la technique de la main



pour la brûlure du deuxième degré superficiel qui peut «s'approfondir», d'où l'importance de réévaluer les brûlures plus étendues dans les premières 48 heures, voire 72 heures.

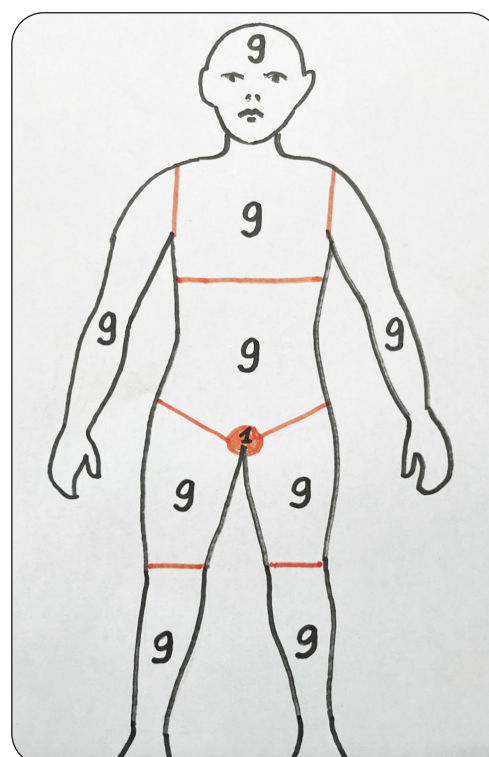
L'estimation de la surface peut se faire principalement de deux manières différentes : soit à l'aide de la paume de main du patient qui représente une surface approximative de 1%.- patient adulte ou grand enfant - (1, 2) (Figure 1) ; soit grâce à la règle des 9 de Wallace (Figure 2) qui est la plus souvent utilisée, avec répartition des surfaces des membres, du tronc et de la tête en multiples de 9 (exception faite pour le périnée, qui est de 1 %), mais uniquement utilisée chez l'adulte. À noter que la surface chez l'enfant est proportionnellement plus importante au niveau de la tête.

D'autres méthodes plus précises existent mais sont propres aux centres des brûlés comme le tableau de Lund et Browder (Tableau I) (3, 4) qui intègre l'évaluation de la surface brûlée chez l'adulte, l'enfant et le bébé.

### GRAVITÉ DE LA BRÛLURE ET PRONOSTIC

La localisation ainsi que les lésions associées et facteurs de gravité sont, en plus de la surface et de la profondeur de la brûlure, des facteurs qui

**Figure 2.** Estimation de la surface brûlée chez l'adulte par le règle des 9 de Wallace pour le corps entier



**Tableau I. Proportion des différentes parties du corps en fonction de l'âge. Adapté de de Lund et Browder (3, 4)**

| %                  | 0-12 mois | 1-4 ans | 5-9 ans | 10-14 ans | 15 ans | Adulte |
|--------------------|-----------|---------|---------|-----------|--------|--------|
| Tête               | 19        | 17      | 13      | 11        | 9      | 7      |
| Cou                | 2         | 2       | 2       | 2         | 2      | 2      |
| Tronc antérieur    | 13        | 13      | 13      | 13        | 13     | 13     |
| Tronc postérieur   | 13        | 13      | 13      | 13        | 13     | 13     |
| Fesse              | 2,5       | 2,5     | 2,5     | 2,5       | 2,5    | 2,5    |
| Organes génitaux   | 1         | 1       | 1       | 1         | 1      | 1      |
| Bras ( X 2 )       | 4         | 4       | 4       | 4         | 4      | 4      |
| Avant-bras ( X 2 ) | 3         | 3       | 3       | 3         | 3      | 3      |
| Main ( X 2 )       | 2,5       | 2,5     | 2,5     | 2,5       | 2,5    | 2,5    |
| Cuisse ( X 2 )     | 5,5       | 6,5     | 8       | 8,5       | 9      | 9,5    |
| Jambe ( X 2 )      | 5         | 5       | 5,5     | 6         | 6,5    | 7      |
| Pied ( X 2 )       | 3,5       | 3,5     | 3,5     | 3,5       | 3,5    | 3,5    |

influencent considérablement le pronostic. En effet, les lésions au niveau de la face, des articulations, des mains ou des pieds, des organes génitaux et zone périnéale peuvent entraver à terme, pour ce qui est des brûlures profondes, les mobilités suite, notamment, à l'apparition de rétractions cicatricielles et, *in fine*, altérer la qualité de vie. À l'heure actuelle, c'est l'existence ou non d'une brûlure des poumons qui semble être le facteur déterminant du pronostic. La mortalité oscille alors entre 20 et 84 %. L'incidence des lésions par inhalation chez les patients porteurs de lésions étendues est évaluée à 30 %.

Tobiasen et coll. (5) ont élaboré, au terme d'une analyse statistique, un «index des brûlures» qui tient compte de l'âge, du sexe, de la présence d'une atteinte profonde («full thickness injury»), d'une lésion d'inhalation et du pourcentage de surface corporelle totale. Un score numérique est attribué à chacun de ces paramètres et leur somme est corrélée avec précision aux chances de survie du patient.

- Le sexe (la mortalité est un peu plus élevée chez les femmes).
- Les maladies pré-existantes (diabète, affections respiratoires chroniques non spécifiques sévères, insuffisance rénale chronique...).
- L'étiologie de la brûlure (le taux de mortalité est plus élevé lorsque la brûlure a été causée par la combustion de vêtements que quand elle est due à un liquide bouillant).
- Le délai entre l'accident et l'admission dans un centre spécialisé.
- Les complications qui surviennent au cours de l'hospitalisation (infection...).
- La qualité des soins.

## ÉVALUATION DES LÉSIONS TRAUMATIQUES

Si la brûlure est visible, la fracture peut passer inaperçue. On distingue les fractures déplacées ou non déplacées, fermées ou ouvertes. En général, l'évaluation est relativement facile à faire si le patient est conscient (douleur, mobilisation impossible) ou lorsque des signes extérieurs sont présents : déformation du membre, œdème, hématome. La situation devient nettement plus compliquée lorsque le patient arrive intubé en salle d'urgence (polytraumatisé). Le total body CT scan est, dans ce cas, le meilleur moyen d'exclure une atteinte osseuse, à compléter par une radiographie si nécessaire (6).

Il est néanmoins fréquent que des lésions osseuses ou tendineuses passent inaperçues en cas de polytraumatisme. On les décèle lorsque la kinésithérapie est débutée (craquement, instabilité ou signes de douleurs au niveau du scope lors de la kinésithérapie passive chez le patient intubé). Si le patient est conscient extubé, les plaintes du patient lors des mobilisations ou de la mise en charge orientent le diagnostic vers des lésions associées.

## QUELS SONT LES GESTES CHIRURGICAUX D'URGENCE ?

### LES INCISIONS DE DÉCHARGE OU ESCARROTOMIE

En ce qui concerne la brûlure, le geste chirurgical d'urgence est l'escarrotomie ou incision

de décharge (Figure 3). Il ne concerne que les brûlures du 3<sup>ème</sup> degré (6). Toute brûlure est caractérisée par un œdème qui peut, lorsque la brûlure est circulaire, compromettre la vascularisation du membre. Ce geste d'urgence est effectué dans les cas suivants : brûlures circulaires des membres, lésions thoraciques (même dans le cas où celles-ci n'entreprennent que le tronc antérieur par défaut d'élasticité de la peau du dos) et lésions profondes du cou.

L'incision de décharge est vitale pour le ou les membres concernés et doit être effectuée dans les six heures après l'accident, délai après lequel les dégâts sont irréversibles et peuvent entraîner, dans le cas des membres, une amputation par défaut de perfusion distale, dans le cas du thorax, des troubles de la ventilation mécanique, et pour le cou, des dégâts cérébraux irréversibles par manque d'irrigation et donc d'oxygénation.

### LA FASCIOTOMIE

La fasciotomie peut également faire partie des gestes chirurgicaux d'urgence, notamment dans le cas des brûlures électriques dont le mécanisme peut entraîner un œdème réactionnel très important. Ce geste, dans le cas de brûlures de la main les plus fréquentes, est, en général, accompagné d'une libération du canal carpien pour éviter des séquelles fonctionnelles ultérieures (6).

**Figure 3. Incisions de décharge effectuées au niveau du thorax**



Si le traumatisme concerne un membre, le syndrome de loges doit être exclu et ce, à l'aide de signes cliniques (membre sous tension et très douloureux pour autant que le patient soit conscient) et de la prise de mesure des pressions dans les différentes loges musculaires. Pour rappel, en cas de pression mesurée supérieure à 35 mmHg, une fasciotomie est indiquée (6).

### LE TRAITEMENT DE LA FRACTURE

En ce qui concerne l'atteinte osseuse, s'il s'agit d'une fracture non déplacée, en fonction du site fracturé, une immobilisation est nécessaire par mise en place d'une attelle plâtrée. En cas de fracture déplacée, la réduction urgente de la fracture s'impose : par manœuvre externe ou par fixateur externe si nécessaire. Tout dépend de la localisation de la brûlure : si les lésions cutanées sont à proximité ou en regard du foyer de fracture, la stabilisation par fixateur externe est indiquée. Par contre, si les brûlures sont à distance du foyer de fracture, une stabilisation par ostéosynthèse (embrochage, enclouage ou ostéosynthèse par plaque) est effectuée de manière classique selon la localisation et l'indication opératoire posée par le chirurgien orthopédique.

### L'AMPUTATION

Une amputation d'urgence est rare et concerne notamment un traumatisme avec délabrement majeur, situation rencontrée dans les conflits ou catastrophes naturelles ainsi que les accidents de la route, les brûlures occasionnées par une électrisation ou les brûlures du quatrième degré (carbonisation).

### LES LÉSIONS ASSOCIÉES ET LE RISQUE INFECTIEUX

Notons qu'il est parfois difficile de repérer des lésions concomitantes en cas de poly-traumatisme : le patient est très fréquemment intubé sur place ou à l'admission au centre des brûlés, ce qui limite l'anamnèse. Il n'est donc pas rare de repérer une fracture plusieurs jours après l'admission lorsqu'aucun signe extérieur n'est aperçu. C'est d'autant plus le cas qu'avec le remplissage liquidien nécessaire à la survie du patient en cas de brûlures étendues et l'inflammation post-brûlure, un œdème généralisé s'installe durant plusieurs jours empêchant un examen clinique optimal. Les hématomes sont également difficiles à repérer en cas de brûlures profondes et étendues, d'où l'intérêt de réaliser un bilan complet par imagerie après



stabilisation et avant une admission au centre des brûlés. Lorsqu'il y a notion de traumatisme crânien ou abdominal, la prise en charge de ces traumatismes en salle d'opération devient prioritaire à l'admission au centre des brûlés.

Dans le cas précis de lésions concomitantes, l'attitude dépend de la localisation de la brûlure par rapport à la fracture. En cas de brûlure présente à distance du foyer de fracture, la prise en charge de la fracture en urgence reste classique (réduction - ostéosynthèse) car le risque infectieux secondaire à une contamination par la brûlure est moindre, voire nulle (une brûlure est rarement infectée à l'admission, le risque d'infection augmente avec la durée, la surface, la localisation). Si la brûlure est en regard du foyer de fracture, le risque d'infection osseuse ultérieure est plus important (7). En cas de déplacement important, la stabilisation de la fracture est réalisée par un fixateur externe.

La balance entre le risque de séquelle et le risque infectieux doit être examinée. Une ostéosynthèse précoce peut s'envisager dès les premières 48-72 h après la brûlure, période durant laquelle le risque infectieux est moindre. Cette décision n'est pas sans risque, mais peut être réalisée dans le cas où les fractures entreprennent des zones fonctionnelles et que l'ostéosynthèse est effectuée endéans les 72 heures du traumatisme de départ après stabilisation par fixateur externe (8, 9).

**Figure 3.** Ostéosynthèse par fixateur externe dans le cadre de fractures métacarpiennes et brûlure du 3<sup>ème</sup> degré



## PRISE EN CHARGE À DISTANCE

La prise en charge des patients concernés est tout aussi importante après l'hospitalisation d'urgence. En effet, l'ostéosynthèse définitive peut être programmée secondairement, parfois plusieurs mois après la sortie d'hospitalisation du patient (enclouage, ostéosynthèse par plaque, ...) lorsque les risques infectieux liés aux plaies sont devenus minimes.

Les cicatrices de greffe cutanées nécessitent un suivi chirurgical car ces cicatrices sont actives durant une période plus ou moins longue (en fonction de l'âge, de la localisation, de l'expansion de la peau utilisée) qui peut avoisiner un an, voire plus. Des rétractions cicatricielles, surtout au niveau des plis cutanés de flexion (creux axillaire, cou, creux poplités, ...), peuvent survenir et entraver la mobilité, ce qui nécessite des plasties, notamment la plastie en Z qui est la plus fréquente.

En revanche, dans le cas de traumatisme avec fracture des deuxième, troisième et quatrième métatarsiens associé à une brûlure de la face dorsale de la main (lésions colocalisées), comme illustré dans la Figure 4, une stabilisation par fixateur externe a été faite en urgence et l'ostéosynthèse par plaque réalisée 72 heures après le traumatisme. Quant à la greffe de peau définitive, elle a pu être réalisée à 3 semaines, après plusieurs traitements chirurgicaux pour la préparation du lit de la plaie.

L'ostéosynthèse précoce a été décidée pour favoriser un pronostic fonctionnel optimal, tout en ayant conscience des risques infectieux. Le patient a bien évolué sans séquelle fonctionnelle majeure ni d'ostéite secondaire.

## DONNÉES DE LA LITTÉRATURE

Dans le cas de brûlures associées à des lésions traumatiques, les risques de complications sont importants (8). La complexité de la prise en charge des deux pathologies associées est grande. On distingue les complications orthopédiques et les complications non orthopédiques. Les complications orthopédiques sont la pseudarthrose, le cal vicieux, l'ostéite qui peut conduire à l'amputation. Les complications non orthopédiques sont les surinfections des voies respiratoires, les infections urinaires, la surinfection des brûlures et les thromboembolies.

Peu de recherches ont été effectuées pour des patients concernés par des lésions de type fracture et brûlures associées, elles sont pour

la plupart limitées à des petites cohortes. La première étude répertoriée dans la littérature a été réalisée en 1979 aux Etats-Unis par l'équipe chirurgicale de Choctaw et effectuée sur une période de 1 an (9). À vrai dire, la cohorte est faible : 2 cas.

Des études anglaises, américaines et australiennes ont été effectuées entre 1985 et 2015. Il ressort de ces études que les complications les plus fréquentes sont, comme attendu, les infections. L'étude réalisée par Bui et ses collaborateurs est particulièrement intéressante (10). Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée entre 2005 et 2015 et portant sur une cohorte de 40 patients dont 21 présentent des lésions de brûlures et fractures sur le même site (brûlures colocalisées). La moyenne d'âge est située entre 24 et 88 ans et les localisations les plus fréquentes sont le membre supérieur (13 cas) suivies du membre inférieur (6 cas) et, enfin, du tronc (5 cas).

On note qu'en cas de brûlures colocalisées, la durée de séjour est augmentée ainsi que le risque de fasciotomie à l'admission, vu l'œdème associé au traumatisme mais aussi l'œdème inflammatoire associé à la brûlure. Lorsque les brûlures et les traumatismes sont distincts, les complications globales (surinfections respiratoires, thromboembolies essentiellement) sont plus élevées. En revanche, il y a peu de différence entre les deux cohortes avec lésions colocalisées ou non pour ce qui est de la pseudarthrose. D'après cette étude, des prédicateurs significatifs de l'infection orthopédique sont directement liés à la gravité de la situation : la sévérité de la lésion, l'intubation endotrachéale à l'admission, le besoin en transfusion sanguine et la durée de séjour longue.

En cas de brûlures colocalisées, la durée de séjour est augmentée d'une fois et demi en moyenne selon la littérature. En revanche, les complications globales (surinfection respiratoire, troubles rénaux, ...) sont moins élevées et, sans surprise, les complications orthopédiques pures sont majorées (des fasciotomies sont parfois nécessaires, voire une amputation) ainsi que les risques de thrombose veineuse profonde. En ce qui concerne la pseudarthrose, il existe peu de différence entre les groupes. Les infections orthopédiques répertoriées dans cette série sont de 10 %. Sont mentionnés des facteurs prédictifs d'infection orthopédique, à savoir l'intubation à l'arrivée, la gravité des lésions, le besoin de transfusion sanguine, l'admission aux soins intensifs et la durée de séjour.

Vu le caractère rare des lésions associées, la prise en charge multidisciplinaire (qui est

déjà d'application pour la prise en charge d'un patient brûlé) est primordiale et les stratégies de traitement doivent être idéalement discutées de façon régulière.

## CONCLUSION

La gestion initiale du patient atteint de brûlures et de traumatismes associés doit, selon notre expérience, être idéalement faite au sein même d'un centre de brûlés en aigu ou à terme en fonction des gestes d'urgence à réaliser (traumatisme orthopédique, crânien, abdominal). Les soins locaux des brûlures nécessitent l'expertise médicale et paramédicale d'un centre de brûlés. Il ressort des études que les complications sont sensiblement plus élevées chez ces patients et liées davantage aux complications orthopédiques que non orthopédiques. La durée d'hospitalisation est, par conséquent, augmentée. La prise en charge de ces patients est complexe et elle implique une communication et une interaction pluridisciplinaire tout au long de l'hospitalisation en urgence, mais aussi après hospitalisation.

## BIBLIOGRAPHIE

- McCann C, Watson A, Barnes D. Major burns: part 1. Epidemiology, pathophysiology and initial management. *BJA Educ* 2022;**22**:94-103.
- Haruta A, Mandell SP. Assessment and management of acute burn injuries. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2023;**34**:701-16.
- Lund CC, Browder NC. The estimation of areas of burns. *Surg Gynecol Obstet* 1944;**79**:352-8.
- Yu CY, Lin CH, Yang YH. Human body surface area database and estimation formula. *Burns* 2010;**36**:616-29.
- Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. *Ann Emerg Med* 1982;**11**:260-2.
- Orgill DP, Piccolo N. Escharotomy and decompressive therapies in burns. *J Burn Care Res* 2009;**30**:759-68.
- Bradshaw L, Wasiak J, Cleland H. Is operative management of fractures safe in the collocated burn and fracture injury? *Injury* 2015;**46**:1145-9.
- Curtis MJ, Clarke JA. Skeletal injury in thermal trauma: a review of management. *Injury* 1989;**20**:333-6.
- Choctaw WT, Zawacki BE, Dorris L. Primary excision and grafting of burns located over an open fracture. *Arch Surg* 1979;**114**:1141-2.
- Bui D, Sivakumar BS, Ellis A. Collocated burn and fracture injuries in major trauma: a 10 year experience. *Ann R Coll Surg Engl* 2020;**102**:256-62.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au  
Dr Hans N, Centre des Brûlés, CHU Liège, Belgique  
Email : nadine.hans@chuliege.be