

# Reconstruction des pertes de substance tégumentaires de jambe par lambeaux libres

## Reconstruction of extensive soft tissues defects on the tibia by free flap transfer

Y Tropet, L Bellidenty, J Pauchot, G Lasserre, P Garbuio

Université de Franche-Comté - UFR Sciences Médicales et Pharmaceutiques  
Service de chirurgie orthopédique traumatologique et plastique, CHU Hôpital Jean Minjoz, Besançon.

### Mots clés

- ◆ Lambeaux libres musculaires
- ◆ Traumatismes de jambe
- ◆ Fracture ouverte de jambe

### Résumé

Les auteurs rapportent 59 cas, chez 46 hommes et 10 femmes, de reconstruction de pertes de substance extensives post-traumatiques de la jambe par lambeaux libres opérés de 1979 à 2010. L'âge moyen des blessés était de 37,3 ans (16 à 84 ans). Les lambeaux libres furent utilisés en urgence dans 15 cas, pour couvrir principalement des fractures ouvertes de jambes IIIb de Gustilo, et à distance du traumatisme dans 44 cas chez les patients adressés le plus souvent en secondaire dans le service, pour couvrir le tibia exposé, siège fréquent d'une ostéite chronique avec ou sans perte de substance osseuse. Concernant le type de lambeaux libres utilisé, il s'agissait de lambeau de : 31 *latissimus dorsi* (grand dorsal), 12 épiploon, 6 Gracilis, 4 grand dentelé, 1 lambeau de jumeau interne, 2 lambeaux composites de péroné-demisolaire externe, 1 lambeau composite ostéo-musculo-cutané inguinal, 1 lambeau plantaire interne libre et 1 lambeau cutané-graisseux inguinal. On dénombre 14 échecs de lambeau libre dont 1 en urgence. L'analyse des résultats, en fonction du délai de couverture, montre un taux d'infection nul quand le geste de couverture était réalisé dans le même temps opératoire que l'ostéosynthèse, alors qu'il passait à 65,9 % quand il était réalisé ultérieurement. Le délai de consolidation était proche de celui d'une fracture fermée lorsque la couverture était immédiate : 5,1 mois *versus* 9,8 mois quand elle était différée.

### Keywords

- ◆ Muscular free flaps
- ◆ Leg trauma
- ◆ Open leg fracture

### Abstract

56 patients with severe lower extremity injury were treated with free flaps from 1979 to 2010. There were 46 men and 10 women with mean age 37,3 years (range 16-84 years). Free flaps were performed in emergency in 15 cases, for covering type IIIb open tibial fractures, and secondary in 44 cases for patients admitted in our hospital several days or months after an initial trauma. Free flaps used were: latissimus dorsi muscle flap in 31 cases; epiploon, 12 cases (infection); gracilis muscles, 6 cases; serratus anterior, 4 cases; gastrocnemius, 1 case; composite fibular flap, 2 cases; composite osteocutaneous inguinal, 1 case; plantar medial flap, 1 case; inguinal flap, 1 case. Complications in the series totalled 14 failures of free flap, only one as an emergency procedure. There was free of infection when covery was performed in emergency *versus* 65,9% after delayed closure. Time to bone healing was similar to a closed fracture when coverage was performed immediately: 5,1 months *versus* 9,8 months when the fracture site was covered secondary.

Les techniques microchirurgicales sont actuellement bien maîtrisées par la plupart des équipes chirurgicales et largement utilisées en urgence dans le domaine des réimplantations de segments amputés ou plus simplement de réparations nerveuses périphériques.

En revanche, les transferts tissulaires libres, en particulier au membre inférieur, sont plus volontiers utilisés à la phase secondaire ou tardive du traumatisme (1-6).

La couverture en urgence vraie est encore rarement réalisée (4-6, 7-9, 10-11).

Les auteurs rapportent leur expérience concernant la couverture par lambeaux libres de pertes de substance tégumentaire étendues de jambe exposant le squelette jambier. Il s'agit d'une série continue de 56 patients (59 lambeaux libres) opérés

de 1979 à 2010 dans le service de chirurgie orthopédique traumatologique et chirurgie plastique du CHU de Besançon.

### Matériel et Méthode

Entre 1979 et 2010, 56 patients ont été pris en charge (59 lambeaux libres). Quinze patients furent opérés en urgence vraie dans les heures suivant le traumatisme. Quarante-quatre patients ont été opérés à la phase secondaire ou tardive du traumatisme ; il s'agissait toujours de blessés transférés dans le Service plusieurs jours, voire plusieurs mois, après le traumatisme initial. Dans ces cas le délai moyen avant le transfert tissulaire libre était de 117 jours (avec des extrêmes de 3 à

### Correspondance :

Professeur Y Tropet  
Service de chirurgie orthopédique traumatologique et plastique  
CHU - Hôpital Jean Minjoz, 25030 Besançon cedex.  
E-mail : ytropet@chu-besancon.fr

730 jours). Le sex ratio femmes-hommes était de 6,7 % en urgence et 22,7 % en secondaire. L'âge moyen en primaire était de 34 ans et 8 mois (16-65 ans) et de 38 ans et 1 mois en secondaire. Concernant le tabagisme, respectivement 33 % des opérés en urgence et 50 % des opérés en secondaire étaient fumeurs.

La durée de l'intervention était similaire en urgence et en secondaire, respectivement 8 h 30 mn et 7 h 42 mn.

Du point de vue étiologique, le transfert tissulaire libre a été réalisé dans 38 cas pour couvrir une fracture ouverte de jambe type Cauchoix III (IIIb de Gustilo) ; dans 10 cas, il s'agissait de fracture ouverte type II de Cauchoix avec nécrose cutanée secondaire exposant le foyer de fracture ; 1 cas de fracture fermée avec nécrose secondaire a été observé, ainsi que 2 cas de sarcome. Dans 3 observations, il s'agissait d'une nécrose cutanée en milieu septique et dans 2 cas d'une nécrose post-radique dans les suites d'un traitement pour sarcome. Enfin, le geste de couverture a été réalisé dans un cas de dégantage de jambe, une fois pour couvrir des plaies chroniques et une fois dans les suites d'une nécrose cutanée compliquant un syndrome des loges secondaire à une rupture de l'artère poplitée lors d'une luxation du genou (fig. 1).

En dehors d'une période d'apprentissage où un seul chirurgien du service était rompu aux techniques de microchirurgie, le nombre de transferts vascularisés est resté comparable au cours des deux dernières décennies (respectivement 19 et 22 cas).

Nous ne réalisons pas d'artériographie en urgence de façon systématique : en présence de signe d'ischémie, nous effectuons un doppler artériel et, seulement si celui-ci est anormal, nous réalisons une artériographie. En revanche, dans le cas d'admission des patients dans le Service à distance du traumatisme, nous effectuons une artériographie pour connaître de façon précise leur statut vasculaire.

### Lambeaux libres utilisés

Nous avons eu recours de façon préférentielle à des lambeaux libres musculaires, avec principalement le muscle *latissimus dorsi* (31 cas). Il a été choisi pour couvrir des pertes de substances tégumentaires importantes ou dans les cas où le branchement microvasculaire nécessitait un pédicule long. En milieu septique, nous avons eu recours à l'épiploon 12 fois dont un croisé, branché sur les vaisseaux de la jambe controlatérale. Lorsque la perte de substance tégumentaire était moins extensive, nous avons eu recours au muscle gracilis 6 fois et au muscle serratus antérieur 4 fois (dont un avec une côte). Plus rarement ont été utilisés : 1 lambeau libre de jumeau interne, 2 lambeaux composites de fibula et muscle solaire, 1 lambeau ostéocutané iliaque, 1 lambeau plantaire interne libre, et enfin 1 lambeau cutané vascularisé par l'artère épigastrique inférieure superficielle (fig. 2).

Concernant la technique de branchement microchirurgical : chaque fois que possible l'anastomose artérielle microchirurgicale a été réalisée en terminolatérale (23 fois) ou sur un axe vasculaire interrompu. La microsuture a été effectuée principalement sur l'artère tibiale postérieure (22 fois) ou sur l'artère tibiale antérieure (11 fois). Un branchement proximal au niveau de l'artère fémorale, ou de l'une de ses branches, a été imposé par le siège proximal des lésions dans 14 cas (fig. 3).

Afin de faciliter les sutures microchirurgicales, nous privilégions un branchement distal par rapport à la perte de substance à couvrir. En effet, au niveau du quart inférieur de la jambe, les vaisseaux sont plus superficiels autorisant des microsutures dans de meilleures conditions.

Enfin, dans la quasi-totalité des cas, toutes les microsutures artérielles furent effectuées sans recours à une greffe veineuse.

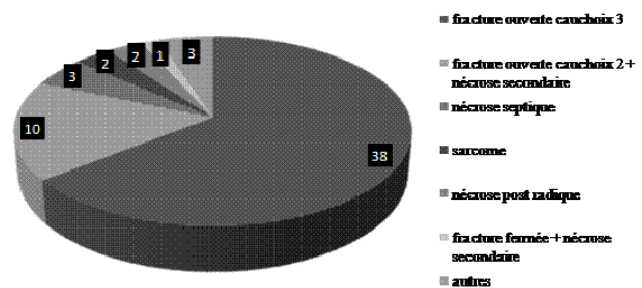


Figure 1. Etiologies.

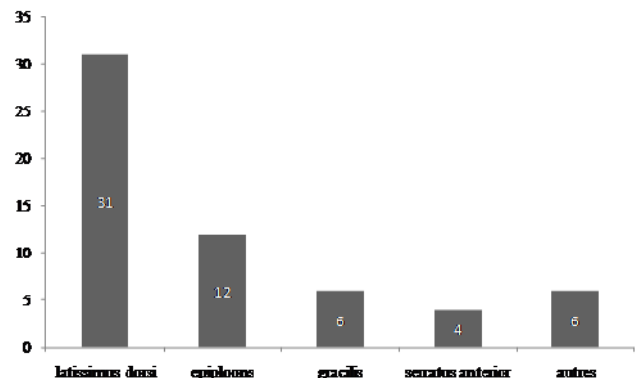


Figure 2. Type de lambeaux utilisés.

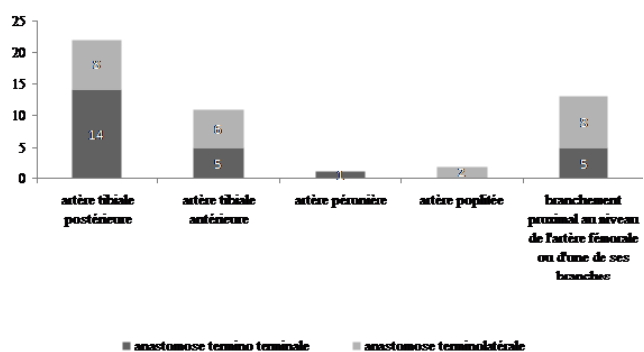


Figure 3. Type de branchement microchirurgical.

### La surveillance des lambeaux

Elle est clinique et paraclinique par mise en place d'un capteur cutané enregistrant la pression partielle d'oxygène.

### Résultats

Nous avons observé (fig. 4) :

- 14 échecs de transferts libres vascularisés ;
- 1 échec sur 2 pour les lambeaux utilisés de façon isolée ;
- 1 échec de lambeau libre en urgence sur 15 cas ;
- 13 échecs sur 44 lambeaux pratiqués à distance du traumatisme.

Cinq reprises chirurgicales par un autre lambeau libre ont permis finalement d'obtenir 4 succès. Les causes de reprises furent deux hématomes comprimant les microsutures, une surcharge veineuse, un saignement sur ligature et une thrombose du pédicule.

Dans les 14 échecs de lambeaux, on note 11 thromboses du

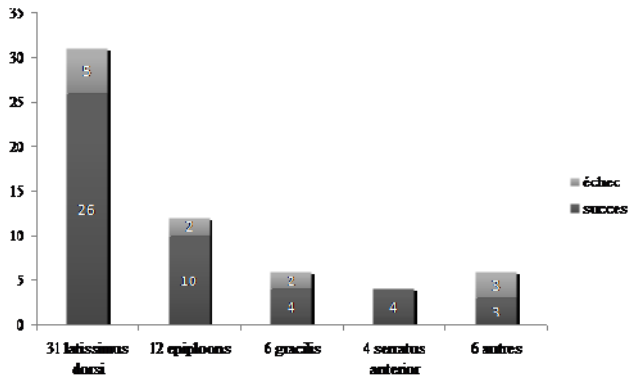


Figure 4. Succès en fonction des types de lambeaux réalisés.

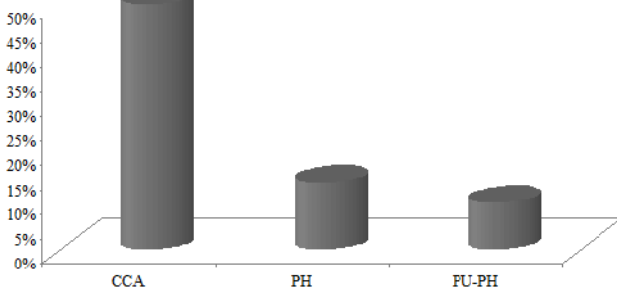


Figure 5. Taux d'échec en fonction de l'expérience de l'opérateur.

pédicule (veineuse : 2 fois ; artérielle : 4 fois ; artérielle et veineuse : 5 cas).

Concernant les échecs en fonction de l'expérience de l'opérateur, on note 1 échec sur 2 si l'intervention était réalisée par un Chef de Clinique rompu aux techniques microchirurgicales (7/13) et 5 échecs sur 46 lorsque l'opération était pratiquée par un sénior ayant plus de 3 ans de pratique microchirurgicale (PH ou PU-PH) (fig. 5).

Les constatations opératoires en cas d'échec définitif du lambeau sont les suivantes : 1 thrombose artérielle sur artère radiale ; 1 thrombose du pédicule dans un contexte d'hyperplaquetose ; enfin, un vol du muscle grand dentelé aux dépens du muscle *latissimus dorsi* (lambeau de muscle grand dentelé et de muscle *latissimus dorsi* avec un pédicule commun, le lambeau de muscle grand dentelé ayant réussi).

Au plan osseux, une ostéite a été notée 29 fois pour les cas pris en charge à la période secondaire ou tardive du traumatisme. L'infection osseuse était présente avant la réalisation du lambeau. En revanche, dans tous les cas où le transfert tissulaire a été pratiqué en urgence, l'évolution vers la consolidation s'est effectuée de façon *per-primam* sans infection. Le délai de consolidation des fractures a été de 5,1 mois pour les cas couverts en urgence et de 9,8 mois pour les cas pris en charge à distance du traumatisme.

Les figures 6a à 6f concernent un homme de 84 ans ayant eu un traumatisme balistique ayant entraîné une perte de substance tégumentaire du tiers inférieur de la jambe gauche et les figures 7a à 7c un patient de 55 ans ayant eu une nécrose cutanée secondaire dans les suites d'un accident de la voie publique avec une fracture ouverte Cauchoix 2 du tibia. Les figures 8a à 8d présentent le cas d'un patient de 56 ans avec une fracture ouverte Cauchoix 3 du quart distal du tibia suite à un accident de tondeuse à gazon et les figures 9a à 9d celui d'un patient de 19 ans ayant eu une fracture ouverte Cauchoix 2 du tibia avec nécrose cutanée secondaire, suite à un accident de motoculteur.

## Discussion

Dans le cadre du traitement des pertes de substance tégumentaire de jambe, dès que le traumatisme est en chirurgie lourde ou si la lésion siège au tiers distal, le recours à un transfert libre vascularisé s'impose, d'autant qu'il existe en règle générale un foyer de fracture plus ou moins complexe à couvrir associé ou non à une perte de substance osseuse. Il n'est pas de notre propos de discuter de la stabilisation du squelette jambier qui est, dans notre expérience depuis 1988, réalisée par enclouage centromédullaire verrouillé ; ce qui facilite grandement, entre autre avantage, le geste microchirurgical lors de la couverture.

Le pourcentage de succès de lambeaux libres varie de 80 à 100 % selon les séries publiées dans la littérature [8-9, 12-14]. Notre taux global de réussite est voisin de 80 %. Le taux de réussite est de 89 % lorsque le transfert libre est effectué par un chirurgien rompu depuis de nombreuses années aux techniques microchirurgicales (PH ou PU-PH). Surtout, on remarque une différence importante selon que le transfert est réalisé en urgence (1 échec sur 15 cas, 94 % de succès) ou à la phase secondaire ou tardive du traumatisme (13 échecs sur 44 lambeaux, seulement 70,5 % de succès). Un certain nombre d'avantages peuvent être crédités au transfert libre en urgence.

Le parage est plus difficile à la phase secondaire, car l'œdème, la fibrose et surtout une infection masquent l'apparence des tissus normaux.

Le transfert libre microchirurgical est plus aisé et plus fiable immédiatement après le traumatisme comme l'a bien montré Godina (15). La principale raison est l'absence de fibrose qui est présente à la phase secondaire non seulement au niveau de la lésion mais aussi au niveau des tissus de voisinage. La fibrose est constante à distance le long des pédicules vasculaires. Ainsi, les micro-anastomoses des vaisseaux entourés de fibrose sont difficiles et aléatoires. Les veines comitantes tendent à se déchirer lors de leur dissection, leur calibre est rétréci, leur paroi épaissie. Elles deviennent trop étroites pour permettre le drainage nécessaire à un lambeau de grande taille comme le muscle *latissimus dorsi* (85 % de thromboses veineuses à la phase secondaire dans les échecs de lambeaux libres pour Godina [15], 5 cas dans notre série). Les artères entourées de fibrose sont plus prédisposées au spasme et ne peuvent plus être utilisées comme vaisseaux receveurs (2, 15).

À l'opposé, en urgence, les vaisseaux au voisinage de la perte de substance conservent un bon flux et peuvent être utilisés avec fiabilité comme vaisseaux nourriciers ; les veines sont larges. Cet avantage permet de choisir avec plus de liberté, le lambeau le plus judicieux pour la reconstruction et les vaisseaux du lit receveur.

## Choix du lambeau

En présence d'un traumatisme en chirurgie lourde, les lambeaux locaux ou régionaux sont rarement utilisables en dehors du tiers supérieur de jambe.

La plupart des séries publiées dans la littérature donnent leur préférence au lambeau musculaire libre utilisée de façon quasi-exclusive (2, 12, 14) qui, par sa plasticité, s'adapte bien à la perte de substance à couvrir et ne laisse pas d'espace mort au niveau des zones cruentées en regard du foyer de fracture.

Les qualités trophiques et la résistance du muscle à l'infection sont supérieures à celles d'un lambeau fasciocutané (4-6). Le choix du lambeau musculaire va dépendre de l'expérience de l'opérateur avec un tel procédé certes, mais aussi de l'étendue de la perte de substance et de la nécessité ou



Figure 6a. Homme, 84 ans, traumatisme balistique, aspect préopératoire de la perte de substance tégumentaire du tiers inférieur de la jambe gauche.



Figure 6b. Artériographie pré-opératoire.



Figure 6c. Aspect peropératoire après parage montant l'exposition du tibia.



Figure 6d. Couverture par un lambeau musculocutané de grand dorsal secondairement greffé, aspect de la cicatrisation au quinzième jour postopératoire.



Figure 6e. Résultats à 2 mois ½.



Figure 6f. Résultats à 10 mois.



Figure 7a. Patient de 55 ans présentant une nécrose cutanée secondaire dans les suites d'un accident de la voie publique avec une fracture ouverte Cauchois 2 du tibia.

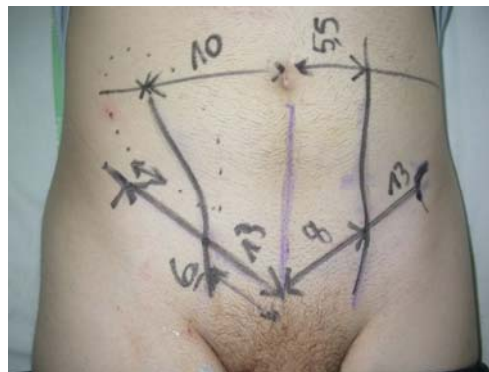


Figure 7b. Planification préopératoire du lambeau cutanéograsseux vascularisé par l'artère épigastrique inférieure superficielle.



Figure 7c. Résultats à 4 mois.



Figure 8a. Patient de 56 ans présentant une fracture ouverte Cauchoix 3 du quart distal du tibia suite à un accident de tondeuse à gazon.



Figure 8b. Résultats à 1 mois après greffe de peau.



Figure 8c. Aspect peropératoire après ostéosynthèse par clou centromédullaire et parage, avant le geste de couverture réalisé dans le même temps opératoire.



Figure 8d. Lambeau de muscle gracilis.



Figure 9a. Patient de 19 ans présentant une fracture ouverte Cauchoix 2 du tibia avec nécrose cutanée secondaire, suite à un accident de motoculteur.



Figure 9b. Aspect per opératoire après parage avec exposition de la plaque d'ostéosynthèse du tibia.

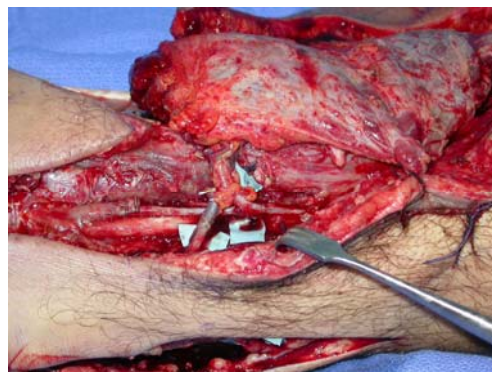


Figure 9c. Branchement du lambeau de grand dorsal par des anastomoses terminotermiales sur les vaisseaux tibiaux postérieurs.



Figure 9d. Résultats à 2 mois.

non d'un long pédicule vasculaire.

Les principaux lambeaux musculaires libres utilisés sont le *latissimus dorsi*, le muscle grand droit de l'abdomen (14), le muscle gracilis (12, 14), le grand dentelé parfois ; plus rarement la couverture est effectuée par un lambeau libre fasciocutané (8-9). Lorsque la perte de substance est très importante, le lambeau de grand dorsal devient insuffisant ; c'est dans ce cas, et en particulier en milieu septique, que le transfert libre de grand épiploon trouve sa principale indication (16).

### Complications

Un des avantages les plus importants de la reconstruction en urgence par lambeau libre est de pouvoir réaliser une couverture sur un sous-sol certes contaminé mais non infecté (2, 15).

En effet, après les premiers jours, la plaie devient fréquemment colonisée par des germes virulents, même sous antibiothérapie à large spectre. Une exposition osseuse pendant plusieurs jours expose à l'ostéite, même après couverture tardive par un lambeau bien vascularisé. De plus, en urgence des fragments osseux peuvent être laissés en place.

Nos constatations dans notre série - aucune ostéite en urgence, 29 (65,9%) à la phase secondaire ou tardive - sont voisines de celles publiées dans la littérature. Ainsi, le taux d'infection profonde passe de 0 % pour Boku (17) avant la première semaine à 60 % après la première semaine.

Il en résulte, lorsque la couverture est réalisée en urgence, une diminution significative du délai de consolidation des fractures (5,1 mois en moyenne dans notre série *versus* 9,8 mois à la phase secondaire ou tardive).

### Conclusion

Les transferts libres vascularisés représentent, au niveau de la jambe, la seule alternative thérapeutique lorsque la perte de substance tégumentaire exposant l'os et/ou l'articulation est étendue ou siège au tiers inférieur.

Le pourcentage de réussite du transfert libre, le plus souvent musculaire, est plus élevé en urgence qu'à la phase secondaire ou tardive du traumatisme, et ce d'autant que l'opérateur est rompu depuis plusieurs années aux techniques microchirurgicales.

Sous réserve de certains impératifs, notamment la qualité du parage, les transferts libres dès l'admission du patient traumatisé autorisent un traitement « tout en un temps », représentant pour nous depuis de nombreuses années une méthode thérapeutique de choix.

### Références

1. Yaremchuk MJ, Brumback RJ, Manson PN, Burgess AR, Poka A, Weiland AJ. Acute and definitive management of traumatic osteocutaneous defects of the lower extremity. *Plast Reconstr Surg* 1987 ; 80 : 1-14.
2. Georgescu AV, Ivan O. Emergency free flaps. *Microsurgery* 2003 ; 23 : 206-16
3. Cierny G 3rd, Byrd HS, Jones RE. Primary versus delayed soft tissue coverage for severe open tibial fractures. A comparison of results. *Clin Orthop Relat Res* 1983 ; (178) : 54-63.
4. Tropet Y, Brientini JM, Najean D. Place des transferts tissulaires micro vascularisés en urgence dans le traitement des traumatismes complexes des membres. En dehors des réimplantations. *Chirurgie* 1992 ; 118 : 495-502.
5. Tropet Y, Garbuio P, Obert L, Jeunet L, Elias BE. Open-stage emergency treatment of open grade IIIB tibial shaft fractures with bone loss. *Ann Plast Surg* 2001 ; 46 : 113-9.
6. Tropet Y, Garbuio P, Obert L, Ridoux PE. Emergency management of type IIIB open tibial fractures. *Br J Plast Surg* 1999 ; 52 : 462-70.
7. Small JO, Mollan RAB. Management of the soft tissues in open tibial fractures. *Br J Plast Surg* 1992 ; 45 : 571-7.
8. Arnež ZM. Immediate reconstruction of the lower extremity an update. *Clin Plast Surg* 1991 ; 18 : 449-57.
9. Arnež ZM, Tyler MPH, Khan U. Describing severe limb trauma. *Br J Plast Surg* 1999 ; 52 : 280-5.
10. Chen SHT, Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Noordhoff MS. Emergency free flap transfer for reconstruction of acute complex extremity wounds. *Plast Reconstr Surg* 1992 ; 89 : 882-8.
11. Chen ZW, Zeng BF. Replantation of the lower extremity. *Clin Plast Surg* 1983 ; 10 : 103-13.
12. Zukowski M, Lord J, Ash K, Shouse B, Getz S, Robb G. The gracilis free flap revisited: a review of 25 cases of transfer to traumatic extremity wounds. *Ann Plast Surg* 1998 ; 40 : 141-4.
13. Kolker AR, Kasabian AK, Karp NS, Gottlieb JJ. Fate of free flap microanastomosis distal to the zone of injury in lower extremity trauma. *Plast Reconstr Surg* 1997 ; 99 : 1068-73.
14. Celiköz B, Sengezer M, Işık S, Türegün M, Deveci M, et al. Subacute reconstruction of lower leg and foot defects due to high velocity-high energy injuries caused by gunshots, missiles, and land mines. *Microsurgery* 2005 ; 25 : 3-15.
15. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986 ; 78 : 285-92.
16. Vichard Ph, Tropet Y, Balmat P - Couverture des pertes de substances cutanées des membres inférieurs à l'aide des transferts pédiculés d'épiploon. Intérêt dans le traitement en urgence des fractures ouvertes de jambe type III. *Chirurgie* 1988 ; 114 : 145-9.
17. Boku T, Yokoyama K, Nakamura K, Uchino M, Suzuki T, et al. Functional outcome and quality of life of Gustilo IIIB open tibial fractures requiring free tissue transfers: a report of eight cases. *Microsurgery* 2005 ; 25 : 532-7.