# Utilisation des lambeaux pédiculés pour la réparation cutanée des membres en opérations extérieures

# Use of Pedicled Flap Transfers for Extremity Soft-Tissue Coverage in the Combat Zone

L Mathieu [1], JC Murison [1], A Bouchard [2], O Barbier [2], A Bertani [3], C Gaillard [3], S Rigal [1]

- 1. Service de chirurgie orthopédique, traumatologie et chirurgie réparatrice des membres Hôpital d'Instruction des Armées Percy Clamart.
- 2. Service de chirurgie orthopédique et traumatologie Hôpital d'Instruction des Armées Bégin Saint-Mandé.
- 3. Service de chirurgie orthopédique et traumatologie Hôpital d'Instruction des Armées Desgenettes Lyon.

#### Résumé

**Introduction**: en opérations extérieures, les chirurgiens militaires sont fréquemment confrontés à des traumatismes pluritissulaires des membres nécessitant une reconstruction de l'enveloppe cutanée. Pour les patients locaux ces gestes de couverture sont réalisés en situation précaire, sans moyens microchirurgicaux, par des orthopédistes formés à la chirurgie réparatrice.

Hypothèse: la réparation cutanée des membres peut être effectuée en situation précaire de façon fiable par des chirurgiens non plasticiens utilisant uniquement des lambeaux pédiculés.

Patients et méthode: une étude rétrospective descriptive a été menée chez les patients opérés par un seul chirurgien au cours de quatre missions au Tchad, en Afghanistan et au Mali. Ont été inclus les patients ayant bénéficié d'un ou plusieurs lambeaux pédiculés pour la réparation d'une perte de substance cutanée des membres. La difficulté technique des lambeaux a été évaluée selon la classification d'Oberlin.

Résultats: au cours des quatre missions 41 patients d'âge moyen 25,6 ans ont bénéficié d'un ou plusieurs lambeaux pédiculés. Ils représentaient 12,5 % de l'ensemble des patients opérés au Tchad, 16,5 % en Afghanistan et 25 % au Mali. La perte de substance était liée à un traumatisme récent dans 18 cas, à un traumatisme ancien dans 15 cas et à une autre cause dans huit cas. Les patients cumulaient 46 pertes de substance dont 20 (43 %) étaient infectées. Un total de 56 lambeaux a été effectué, dont 15 lambeaux musculaires et 41 lambeaux cutanés ou fascio-cutanés. Les lambeaux de grade 1 étaient prédominants. Ils ont été en majorité réalisés à la jambe et à la main. Dix complications précoces ont été notées dont six infections sous-jacentes et deux nécroses partielles. Le recul moyen à la révision était de 71 jours [extrêmes : 12 jours à un an]. Deux patients ont subi une amputation secondaire en raison d'une infection non contrôlée. L'aspect esthétique des 52 lambeaux évalués à la révision était très satisfaisant dans 44 cas et acceptable ou médiocre dans huit cas.

**Discussion**: les lambeaux pédiculés sont fréquemment utilisés pour la reconstruction cutanée des membres dans les structures chirurgicales de l'avant française. Il s'agit de procédés de couverture fiables en situation précaire. Les complications tiennent surtout aux difficultés d'assèchement des infections osseuses associées.

#### Mots clés

- ♦ Lambeaux pédiculés
- ♦ Situation précaire
- ♦ Chirurgie de guerre
- ♦ Reconstruction

#### **Abstract**

**Background:** On theatres of operations military surgeons must deal with complex open trauma requiring soft-tissue coverage. For local patients, these procedures are performed in austere conditions, without microsurgical means, by orthopedic surgeons trained to reconstructive surgery.

Hypothesis: Soft-tissue coverage can be achieved by non-specialized surgeons with limited resources using exclusively pedicled flap transfers.

Methods: A retrospective study was conducted among patients operated by a single orthopedic surgeon during four tours in Chad, Afghanistan and Mali. All patients treated by pedicled flap transfer(s) for extremity soft-tissue defect(s) were included. The flap technical level was evaluated according to the Oberlin's scale.

Results: During the period study 41 patients with a mean age of 25.6 years-old were included. They represented 12.5% of the patients operated in Chad, 16.5% in Afghanistan and 25% in Mali. Soft-tissue defects were related to recent traumas in 18 cases, ancient traumas in 15 cases and other etiologies in 8 cases. These patients totalized 46 soft-tissue defects with an associated infection in 20 (43%) cases. An overall of 56 flap transfers were carried out: 15 muscular flaps and 41 cutaneous or fascio-cutaneous flaps. Grade 1 transfers were predominant. Most were performed at the leg and hand levels. Ten complications were noticed including 6 deep infections and two partial flap necrosis. The mean follow-up was 71 days [12 days to 1 year]. Two patients sustained a secondary amputation because of persistent deep infections. The cosmetical outcome of the 52 evaluated flaps was very good in 44 cases and acceptable or poor in 8 cases.

**Discussion:** Pedicled flap transfers are commonly used for extremity soft-tissue coverage in French forward surgical facilities. These reconstructive procedures are reliable in austere conditions. Most of the complications observed are related to failure of bone infection treatment.

#### Keywords

- ◆ Pedicled flaps
- ♦ Limited resources

- ♦ War surgery
- ♦ Reconstruction

#### Correspondance

Laurent Mathieu

Service de chirurgie orthopédique, traumatologie et chirurgie réparatrice des membres - HIA Percy - 101, av Henri Barbusse 92140 Clamart Cedex.

E-mail: laurent tom2@yahoo.fr

Au cours des opérations extérieures les chirurgiens militaires français sont amenés à traiter de nombreux patients locaux au titre de l'Aide Médicale à la Population (AMP). Au niveau des membres, les lésions rencontrées sont dominées par les traumatismes récents, les séquelles traumatiques et les infections ostéo-articulaires (1,2). Dans les formations chirurgicales de l'avant, l'orthopédiste est seul pour assurer l'intégralité du traitement de ces pathologies, qui inclue fréquemment la réalisation de lambeaux de couverture (3-5).

Dans ce contexte de soins particulier, il a été montré que la chirurgie réparatrice des membres est possible tant pour la reconstruction de l'enveloppe cutanée que pour celle des pertes de substances osseuses (4-6). Elle est effectuée avec des moyens techniques limités (en l'absence de microscope) et avec des capacités d'hospitalisation faibles. Pour reprendre les termes de AC Masquelet, la reconstruction des membres en situation précaire repose sur des techniques « simples, fiables et reproductibles » qui sont enseignées aux orthopédistes militaires avant leur premier déploiement, et leur permettent de faire face à la plupart des pertes de substances.

L'objectif de ce travail est d'analyser les indications et les résultats de la réparation de l'enveloppe cutanée effectuée par un seul chirurgien au cours de différents déploiements dans les structures chirurgicales de l'avant françaises. L'hypothèse est que les lambeaux pédiculés peuvent être employés de façon fiable pour la réparation des membres dans un contexte de soin dégradé.

#### Patients et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective observationnelle menée par un chirurgien orthopédiste militaire (LM) au cours de quatre opérations extérieures : deux missions de trois mois au Tchad en 2010 et 2011, une mission de trois mois en Afghanistan en 2012, et une mission de un mois au Mali en 2017. Ont été inclus tous les patients ayant bénéficié d'un ou plusieurs lambeaux pédiculés pour la réparation d'une perte de substance cutanée des membres.

Les structures de soins étaient des antennes chirurgicales de l'avant (rôle 2+) dans la bande sahélienne et un hôpital militaire de campagne (rôle 3) en Afghanistan. Toutes disposaient d'un bloc opératoire conventionnel adapté aux gestes de chirurgie osseuse. En revanche, les capacités d'hospitalisation et de traitement des infections étaient variables. En Afghanistan et au Tchad, le secteur d'hospitalisation comptait de 20 à 30 lits, le laboratoire de biologie permettait l'identification précise des germes, et la dotation en antibiotiques était conséquente. A l'inverse, le rôle 2+ du Mali ne disposait que de cinq lits d'hospitalisation dédiés à l'AMP, avec un laboratoire ne pouvant rendre d'antibiogramme et des moyens d'antibiothérapie limités.

Les paramètres préopératoires étudiés étaient les données démographiques, l'origine, le type et la localisation de la perte de substance, ainsi que les gestes effectués avant la levée du lambeau. Dans la période péri-opératoire, le type des lambeaux utilisés, les gestes osseux associés et les complications précoces observées ont été analysés. La difficulté technique des lambeaux effectués a également été évaluée selon la classification d'Oberlin en quatre grades (7) (Fig 1). Au dernier recul, l'aspect du lambeau et le résultat fonctionnel global ont été évalués.

Les données ont été collectées à l'aide du logiciel Excel (Microsoft, Redmond, Washington, USA) qui a aussi permis le calcul des moyennes et écart-types. L'analyse statistique a utilisé le test exact de Fischer pour comparer les variables qualitatives et le test de Student pour les variables quantitatives. Une valeur de p≤0,05 était considérée comme significative.

#### Résultats

Sur les quatre missions, 41 patients ont bénéficié d'un ou plusieurs lambeaux pédiculés pour la reconstruction d'une perte de substance cutanée des membres. L'âge moyen était de  $25,6 \pm 15$  ans, et le sexe ratio de 5,8 était en faveur des hommes. Au Tchad, ils représentaient 12,5 % de l'ensemble des patients opérés pour une pathologie des membres. En Afghanistan et au Mali ce taux était respectivement de 16,5 % et 25 %.

Les pathologies à l'origine des pertes de substance sont détaillées dans la figure 2. Elles étaient dominées par les traumatismes récents (18 cas) et les traumatismes anciens datant de plus de trois semaines (15 cas). Les pathologies infectieuses et les brûlures ont été exclusivement prises en charge au Sahel. Les traumatismes balistiques étaient significativement plus fréquents en Afghanistan (p=0,001). Le traitement initial avait été effectué dans une structure chirurgicale de l'avant dans 15 cas, dans un hôpital local dans 16 cas et par un tradipraticien dans 10 cas. Le délai moyen de prise en charge était de  $70 \pm 106$  jours. Il était de  $88 \pm 106$  jours dans le Sahel contre  $39 \pm 64$  jours en Afghanistan avec une tendance à la significativité (p=0,1).

Un total de 46 pertes de substances a été traité, car quatre patients présentaient plusieurs lésions nécessitant une reconstruction de l'enveloppe cutanée. Dans 20 (43 %) cas il existait une infection locale associée, sans différence significative entre les patients africains et afghans. Plus de la moitié des pertes de substance s'intégraient dans le cadre d'une fracture ouverte ou d'une pseudarthrose septique (Fig 3). Elles étaient situées préférentiellement au segment jambier (23 cas) et à la main (15 cas) (Fig 3). Dans 37 cas une moyenne de 1,7 ± 1,1 interventions ont précédé la couverture pour réaliser des gestes de parage ou séquestrectomie. La thérapie à pression négative a été utilisée dans 14 cas pendant une durée moyenne de 4,3 ± 2,4 jours avant la réalisation du lambeau.

La reconstruction des 46 pertes de substances a nécessité la levée de 56 lambeaux pédiculés, dont 15 lambeaux musculaires et 41 lambeaux cutanés ou fascio-cutanés. Les lambeaux de grade I et II étaient nettement prédominants (Fig 4). Dans les

lésions traumatiques, le geste de couverture a été réalisé en moyenne 24,5 ± 29,5 jours après le traumatisme. Les différents types de lambeaux effectués sont présentés dans les tableaux 1 et 2. A l'exception d'un transfert composite de grand dorsal utilisé pour réanimer la flexion du coude et resurfacer la face antérieure du bras (Fig 5), les lambeaux musculaires ont servi à la couverture du tiers proximal et du tiers moyen du tibia. Les lambeaux fascio-cutanés ont été en grande majorité utilisé pour assurer la couverture de la jambe et de la main (tableaux 3 et 4). Cinq lambeaux à pédicule transitoire prélevés sur le tronc ont été utilisés : trois lambeaux inguinaux pour des pertes de substance étendues de la main ou de l'avant-bras, et deux lambeaux-greffes abdominaux multiples réalisant un empochement des deux mains pour une brûlure du troisième degré (Fig 5). Il n'y avait pas de différence significative entre les patients africains et afghans concernant les types de lambeaux utilisés.

Les gestes de révision osseuse associés étaient une exofixation dans 21 cas, une ostéosynthèse interne dans 11 cas et la pose d'une entretoise en ciment dans 10 cas. L'identification précise des germes n'a été possible que dans 10 cas. Dix complications post-opératoires ont été observées: trois infections précoces par défaut de parage sur des traumatismes balistiques, trois infections persistantes sur des lésions déjà infectées, deux nécroses partielles (sur un lambeau inguinal et un lambeau-greffe abdominal), une fistule articulaire par insuffisance de drainage sur un fracas de genou, et une désunion cicatricielle partielle. Seule cette dernière complication n'a pas nécessité de reprise chirurgicale.

Les patients ont été revus avec un recul moyen de 71 ± 95 jours. Ce recul était significativement plus important au Sahel qu'en Afghanistan (91 ± 95 jours versus 37 ± 18 jours, p=0,03) puisque certains patients tchadiens ont été revus à un an de recul. Deux patients maliens avaient été amputés après l'échec du contrôle d'une infection sous-jacente (une amputation trans-tibiale et une amputation trans-métacarpienne). L'aspect des 52 lambeaux évalués à la révision était très satisfaisant dans 44 cas, satisfaisant dans cinq cas et médiocre dans trois cas. Les défauts étaient une taille un peu petite (4 cas), une épaisseur trop importante (2 cas) ou une fistule purulente contiguë (2 cas). Les complications infectieuses sous les lambeaux ont été exclusivement observées au Sahel mais sans différence significative (p=0,15).

Le résultat fonctionnel n'a pas pu être évalué chez 20 patients transférés vers des structures de soins locales ou perdus de vue avant la fin de la reconstruction. Chez les 21 autres patients, la consolidation osseuse était acquise ou en bonne voie dans 11 cas sur 12. La fonction était globalement satisfaisante, à l'exception de 4 cas de raideurs articulaires sévères au niveau de la main.

#### **Discussion**

L'exercice de la chirurgie réparatrice des membres dans les structures chirurgicales de l'avant est une spécificité française héritée de la tradition d'AMP et de coopération du Service de Santé des Armées. Si cette activité a fait l'objet de plusieurs publications dans les dernières années, les travaux similaires sont rares dans la littérature (3-6). Les formations chirurgicales de l'avant ne sont en effet pas des structures adaptées à la reconstruction des membres. Elles sont dédiées à la réalisation de gestes de damage control chirurgical permettant de mettre les blessés en conditions d'évacuation vers la métropole où sera réalisé le traitement définitif incluant la réparation et la réadaptation fonctionnelle (8). En opérations extérieures le chirurgien orthopédiste dispose ainsi de moyens d'ostéosynthèse restreints, de faibles capacités d'hospitalisation et d'une dotation médicamenteuse limitée, notamment en ce qui concerne les antibiotiques. Le suivi des patients locaux est en outre aléatoire, soumis aux impératifs opérationnels de la mission (l'activité d'AMP pouvant s'arrêter à tout moment) et aux faibles ressources des populations qui viennent souvent de loin pour se faire traiter. Il n'est donc pas surprenant que peu d'études soient consacrées à la réparation des membres dans ce contexte. Nous n'avons trouvé qu'une publication récente de Klem et al. (9) rapportant l'utilisation de lambeaux libres dans les hôpitaux militaires de campagne américains déployés en Irak et Afghanistan. Un total de 29 lambeaux libres a été pratiqué sur une période de 30 mois pour la réparation des membres ou de la face chez des blessés locaux. Ce contexte est cependant différent de notre pratique, car ces lambeaux ont été réalisés par des chirurgiens plasticiens dans des conditions proches d'une pratique conventionnelle.

#### Particularités de la série

Cette étude témoigne tout d'abord des pathologies des membres rencontrées dans le cadre de l'AMP exercée au sein des formations chirurgicales françaises. Il s'agit en majorité de lésions traumatiques qui sont fréquemment traitées de façon secondaire ou tardive. Les spécificités de la prise en charge des fractures négligées et des complications du traitement traditionnel au Tchad ont d'ailleurs faits l'objet de publications antérieures (2,10). En Afghanistan les patients arrivent plus rapidement, mais présentent souvent de traumatismes balistiques complexes. Cela explique le délai élevé de la couverture dans les lésions traumatiques. Diverses pathologies infectieuses sont aussi fréquemment rencontrées au Sahel. Parmi elles, les ostéomyélites chroniques sont des indications fréquentes de lambeaux pédiculés pour assurer la reconstruction de l'enveloppe cutanée et le comblement des cavités osseuses. Au total, en cumulant les traumatismes vieillis et les pathologies infectieuses, près d'un patient sur deux présentait une perte de substance infectée.

La reconstruction cutanée a été effectuée dans 80 % des cas par des lambeaux techniquement peu exigeants, de grade I ou II selon la classification d'Oberlin. Il s'agissait de lambeaux n'imposant pas de dissection pédiculaire, mais nécessitant un entraînement préalable en laboratoire d'anatomie pour les lambeaux de grade II. Les plus utilisés étaient des lambeaux fascio-cutanés d'avancement ou rotation (26 cas) et des lambeaux musculaires de gasctrocnémiens ou de soléaire (13 cas). Ces derniers sont enseignés à tous les chirurgiens militaires projetables dans le cadre du Cours Avancé de Chirurgie en Mission Extérieure (CACHIRMEX) dispensé depuis 2007 à l'Ecole du Val-de-Grâce. La part dédiée à la reconstruction des membres est cependant limitée dans ce cours destiné à donner une formation chirurgicale généraliste d'urgence aux internes en fin de formation. Un cours complémentaire devrait ainsi voir le jour prochainement pour former les orthopédistes à la réalisation d'un large panel de lambeaux pédiculés adaptés aux conditions des opérations extérieures.

Le recours prédominant à des lambeaux de grade I ou II explique le faible taux d'échec constaté dans cette série (2 nécroses partielles seulement). L'utilisation d'un écho-doppler portable a ici permis de fiabiliser la levée de certains lambeaux fascio-cutanés par le repérage du pédicule en préopératoire. Notons que le doppler aurait pu être utile à la surveillance postopératoire de la palette cutanée des lambeaux perforants. Malgré cela, dans 16 % des cas la qualité de la reconstruction cutanée a été jugée partiellement satisfaisante ou médiocre. Cela tenait à des erreurs techniques ou d'indication ayant conduit à des lambeaux sous-dimensionnés ; à l'absence de dégraissage des lambeaux (difficilement envisageable dans ce

contexte); ou à l'échec du contrôle d'une infection osseuse sous-jacente avec constitution d'une fistule au contact du lambeau. L'utilisation de lambeaux pédiculés « simples », réalisables après un minimum de formation, apparaît donc fiable dans un contexte de soins précaire.

Cette série se démarque enfin par le fait qu'elle soit mono-opérateur. Le recours de plus en plus fréquent aux lambeaux au fil des missions témoigne d'une expérience grandissante de l'opérateur. Il existe donc probablement un biais de sélection dans le recrutement des patients ou dans le choix des procédés de couverture. L'utilisation des lambeaux aurait ainsi pu être évitée dans le traitement des ostéomyélites chroniques en recourant à des techniques plus rudimentaires de saucérisation. Des lambeaux complexes de grade IV ont également été utilisés à plusieurs reprises. Or, leur levée nécessite la dissection de pédicules vasculaires fins qui peut être délicate pour des chirurgiens orthopédistes non formés à la microchirurgie.

#### Spécificités du segment jambier

Il apparait que 50 % des pertes de substances étaient localisées à la jambe. A ce niveau la couverture a été assurée quasiexclusivement par des lambeaux musculaires au 1/3 proximal, exclusivement par des lambeaux fascio-cutanés au 1/3 distal
et par une proportion égale de lambeaux musculaires (soléaire) et fascio-cutanés (bi-pédiculés) au 1/3 moyen. Il s'agissait
dans tous les cas de lambeaux de grade I ou II. Cependant il n'y avait aucune perte de substance étendue, dont la
reconstruction est particulièrement problématique dans ce contexte. Malgré les bons résultats obtenus par Klem et al. (9)
dans les hôpitaux de campagne américains, l'utilisation des lambeaux libres est à notre avis difficilement envisageable dans
la plupart des autres structures chirurgicales de l'avant car celles-ci ne disposent pas de chirurgiens plasticiens. De plus, les
contraintes opérationnelles font que la disponibilité du bloc opératoire est difficilement compatible avec des interventions
de longue durée (5,6). L'alternative repose selon nous sur l'utilisation de lambeaux pédiculés combinés prélevés à proximité
de la perte de substance ou à distance selon le principe des lambeaux cross-leg (5). Comme tous les lambeaux à pédicule
transitoire, ceux-ci imposent souvent une hospitalisation prolongée durant les semaines nécessaires à l'autonomisation des
lambeaux, ce qui n'est pas toujours aisé dans ce contexte. Dans notre expérience, lorsque que le recours à ce type de
procédé est envisagé, il est souvent licite de revoir l'indication du traitement conservateur. Une amputation de raison
précoce est alors probablement préférable à une tentative de reconstruction hasardeuse, notamment lorsqu'il existe une
perte de substance osseuse sous-jacente, et surtout en cas d'infection associée.

#### Problème de l'infection osseuse

L'absence de contrôle de l'infection a été le principal écueil dans cette série, ayant abouti à des amputations secondaires et des fistules purulentes chroniques. Le taux de complications infectieuses (9,8 %) est très probablement sous-évalué car 43 % des pertes de substance étaient infectées à l'admission. Certains patients ont ainsi dû être revus au dernier recul avant que les signes d'infection n'apparaissent. Le traitement de l'infection osseuse reste la limite majeure à toutes les tentatives de reconstruction, en particulier en situation précaire. Si le versant chirurgical du traitement peut être efficacement effectué dans les structures de soins les plus modestes, il en va différemment du versant médical. Il est en effet très difficile d'assurer une antibiothérapie ciblée et prolongée dans ce contexte. D'une part parce que même dans les structures les mieux équipées, la dotation médicamenteuse reste limitée, et qu'il impossible de distribuer des antibiotiques gratuitement durant plusieurs semaines. Les patients doivent donc supporter le coût du traitement et se fournir dans les pharmacies locales avec toutes les incertitudes que cela suppose. D'autre part, les patients pris en charge initialement dans les hôpitaux locaux présentent souvent des infections à germes multi- ou hautement résistants pour lesquels aucun traitement efficace n'est disponible.

#### Pertinence des indications

Les résultats obtenus dans cette série amènent à se poser deux questions principales relatives aux limitations du contexte sanitaire :

- de façon générale, est-il licite de se lancer dans une procédure de reconstruction dans le cas d'une lésion infectée ? Il est en effet établi que les différents gestes de reconstruction sont voués à l'échec en l'absence de contrôle de l'infection. Cependant, refuser systématiquement de traiter les patients infectés reviendrait à récuser près d'un patient sur deux ;
- plus spécifiquement, faut-il limiter les indications du traitement conservateur au segment jambier dans le cas d'une perte de substance infectée à la phase initiale ou d'une pseudarthrose septique? La réalisation d'une amputation trans-tibiale est une solution fiable et rapide parfaitement adaptée au contexte de soins. La limite reste bien entendu celle de l'appareillage, qui malgré la présence du Comité International de la Croix Rouge (CICR) sur les théâtres d'opérations n'est pas toujours évident à obtenir, en particulier dans le cas de lésions bilatérales. De plus l'amputation est régulièrement refusée par les patients pour des raisons culturelles.

#### Conclusion

Même en situation précaire, des lambeaux techniquement simples suffisent à la reconstruction cutanée dans la grande majorité des cas. En dépit d'un résultat fonctionnel modeste, le service rendu est important dans des pays où l'amputation est souvent mal acceptée et l'appareillage non aisément accessible. La limite est celle du contrôle de l'infection qui impose d'adapter les ambitions chirurgicales au contexte de soins, en particulier aux moyens du diagnostic biologique et du traitement antibiotique, aux capacités d'hospitalisation et aux possibilités de suivi.

#### Références

- 1. Mathieu L, Bertani A, Gaillard C, Ollat D, Rigal S, Rongiéras F. Wartime upper extremity injuries: experience from the Kabul Airport International Combat Support Hospital. Chir Main 2014;33:183-8.
- 2. Mathieu L, Mottier F, Bertani A, Danis J, Rongiéras F, Chauvin F. Management of neglected open extremity fractures in low-resources settings: experience of the French Army Medical Service in Chad. Orthop Traumatol Surg Res 2014;100:815-20.

- Barbier O, Ollat D, Rigal S, Versier G. Chirurgie reconstructrice des membres en situation précaire : utilisation des lambeaux dans les structures chirurgicales de l'avant. Med Trop 2016;26:137-41.
- Potier L. Couverture et reconstruction des segments osseux du membre inférieur à l'hôpital principal de Dakar : « Florilèges chirurgicaux en pays Wolof ». Maîtrise Orthopédique N°201, Février 2011.
- Mathieu L. Gaillard C. Pellet N. Bertani A, Rigal S, Rongiéras F. Soft-tissue coverage of war extremity injuries: the use of pedicle flap 5. transfers in a combat support hospital. Inter Orthop 2014;38:2175-81.
- Marchaland JP, Ollat D, Mathieu L, Versier G. How to cover soft-tissue defects after injuries to the leg in precarious conditions? Eur J 6. Traumatol Emerg Surg 2009,35:3-9.
- 7. Oberlin C, Bastian D, Gréant P. Les lambeaux pédiculés de couverture des membres -Guide pratique. Expansion scientifique française, Paris; 1994:153 p.
- Rigal S, Mathieu L, Duhamel P, Van Gaver E. Fixation externe provisoire et « damage control » orthopédique en contexte de guerre. E-8. Mem Acad Natl Chir 2010;9(3):57-62.
- Klem C, Sniezek JC, Moore B, Davis MR, Coppit G, Schmalbach C. Microvascular reconstructive surgery in Operations Iraqi and Enduring Freedom: The US military experience performing free flaps in a combat zone. J Trauma Acute Care surg 2013;75:S228-32.
- 10. Mathieu L, Bertani A, Chaudier P, Charpail C, Rongiéras F, Chauvin F. Management of the complications of traditional bone setting for upper extremity fractures: The experiences of a French Forward Surgical Team in Chad. Chir Main 2014;33:137-43.

## Légende des figures

- Figure 1 : Evaluation de la difficulté technique selon Oberlin [7].
- Figure 2 : Origine des pertes de substance.
- Figure 3: Localisation des pertes de substance.
- Figure 4 : Classification selon la difficulté technique.
- Figure 5 : Exemple de transferts tissulaires prélevés sur le tronc : lambeau inguinal (A), lambeaux-greffes abdominaux (B), lambeau composite de grand

# Légende des tableaux

- Tableau 1: Lambeaux musculaires.
- Tableau 2: Lambeaux cutanés ou fascio-cutanés.
- Tableau 3: Localisation des lambeaux fascio-cutanés.
- Tableau 4 : Lambeaux utilisés pour la couverture de la main.

- Grade I : sans dissection pédiculaire, ni dissection cadavérique préalable
- Grade II : sans dissection pédiculaire, dissection cadavérique nécessaire
- Grade III : dissection d'un pédicule >2 mm, dissection cadavérique nécessaire
- Grade IV : dissection d'un pédicule <2 mm, dissection cadavérique indispensable

Figure 1 : Evaluation de la difficulté technique selon Oberlin [7].



Figure 2 : Origine des pertes de substance.

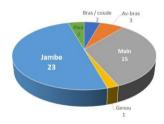


Figure 3 : Localisation des pertes de substance.

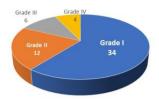


Figure 4 : Classification selon la difficulté technique.







Figure 5 : Exemple de transferts tissulaires prélevés sur le tronc : lambeau inguinal (A), lambeaux-greffes abdominaux (B), lambeau composite de grand dorsal (C).

Tableau 1 : Lambeaux musculaires.

Type de lambeau	Nombre
Gastrocnémien médial	5
Gastrocnémien latéral	2
Soléaire	6
Tibial antérieur	1
Grand dorsal	1
Total	15

Tableau 2 : Lambeaux cutanés ou fascio-cutanés

Type de lambeau	Nombre
Digital sans dissection pédiculaire	12
Digital avec dissection pédiculaire	4
Antébrachial radial	1
Inguinal	3
Bi-pédiculé d'avancement	14
Sural à pédicule distal	3
Supra-malléolaire latéral	1
Perforator	2
Plantaire médial	1
Total	41

Membre supérieur		Membre inférieur	
Siège	Nombre	Туре	Nombre
Coude	1	Jambe 1/3 proximal	1
Avant-bras	3	Jambe 1/3 moyen	7
Main	18	Jambe 1/3 distal	8
		Pied	3
Total	22	Total	19

Tableau 3 : Localisation des lambeaux fascio-cutanés.

Typ e de lambeau	Nombre
Loco-régionaux sans dissection pédiculaire	е
Pulpaire	1
Latéro-digital	3
Dorsal de rotation / translation	5
Thénarien	1
Loco-régionaux avec dissection pédiculair	e
Cerf-volant	2
Dorso-ulnaire du pouce	1
Hétéro-digital	1
A distance	
Inguinal	1
Lambeaux-greffes abdominaux	2
Total	17

Tableau 4 : Lambeaux utilisés pour la couverture de la main.