Main

La couverture digitale distale avec lambeaux locaux

RÉSUMÉ : La main représente un organe unique en son genre, elle a contribué à l'évolution de l'humanité. Non seulement elle est fondamentale dans notre activité quotidienne domestique, professionnelle et de loisirs, mais aussi en tant qu'organe d'expression utilisé pour communiquer et pour le toucher. Elle est composée de 27 os, 17 articulations, 19 muscles intrinsèques et environ le même nombre de tendons issus des muscles extrinsèques de l'avant-bras. Elle est richement vascularisée et innervée. L'abondance des récepteurs sensoriels situés sur la région palmaire la distingue des autres parties du corps.
La main est fréquemment exposée aux traumatismes. Bien que l'incidence des accidents du travail diminue grâce aux nombreux dispositifs de sécurité, les traumatismes liés aux accidents de la route, domestiques et sportifs sont encore très fréquents. L'évaluation en urgence de la gravité du traumatisme et la connaissance des techniques de reconstruction chirurgicale appropriées permettent aujourd'hui de traiter des lésions de la main plus ou moins complexes qui, jusqu'à peu, étaient laissées en cicatrisation spontanée avec des séquelles importantes, voire une amputation forcée. Le maintien de la fonctionnalité d'organe est primordial.

G. ROCCARO
Service de Chirurgie plastique
et maxillo-faciale,
Hôpital Henri Mondor, CRÉTEIL.

Les pertes traumatiques de substance de la région pulpaire distale sont fréquentes. Plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de l'examen clinique (***tableau I***). L'évaluation des données personnelles du patient

Généralités	• Âge • Sexe • Travail
Facteurs de risque	• Tabagisme • Diabète • Obésité • Maladie vasculaire
Type de traumatisme	• Section • Écrasement • Étirement
Type de plaie	• Site de la lésion • Doigt impliqué • Main dominante • Déficits sensitifs et moteurs • Exposition de tissus nobles • Implication des doigts voisins • Fractures associées
Pronostic	• Durée de la cicatrisation • Besoin de kinésithérapie • Éventuel déficit résiduel • Nécessité d'un deuxième temps chirurgical

Tableau I : Critères diagnostiques de la prise en charge chirurgicale.

(âge, sexe, activité professionnelle) et des facteurs de risque associés (diabète, obésité, tabagisme) est la première étape fondamentale. L'évaluation du type de traumatisme (section, étirement ou écrasement) est également primordiale. Enfin, l'examen clinique doit rechercher la localisation de la plaie, le doigt impliqué, tout déficit fonctionnel de type sensitif ou moteur, une exposition de tissus nobles (os, tendon ou pédicule neurovasculaire) et une atteinte des doigts voisins. L'évaluation du pronostic est également importante : durée de la cicatrisation postopératoire, nécessité de rééducation, déficits résiduels prévisibles et nécessité éventuelle d'un deuxième temps opératoire. Une radiographie de la main de face et de profil doit toujours être associée à l'évaluation clinique pour rechercher des fractures associées.

Tous ces facteurs sont indispensables au chirurgien pour une prise en charge thérapeutique adaptée à chaque patient [1-3].

Classification des amputations digitales distales

Les amputations digitales distales sont divisées en 4 zones. Pour chaque zone, différents traitements sont envisageables [4, 5] (***fig. 1***) :

>>> Zone 1 : l'amputation est très distale, sans exposition osseuse. C'est l'indication d'une cicatrisation dirigée.

>>> Zone 2 : l'amputation concerne le lit de l'ongle distal, dont une longueur suffisante persiste pour éviter le phénomène de croissance en griffe de l'ongle. Il y a toujours une exposition osseuse qui nécessite une couverture par lambeau.

>>> Zone 3 : l'amputation est située dans la moitié proximale du lit de l'ongle, cette dernière ne garantit pas la longueur nécessaire pour éviter la repousse en griffe de l'ongle.

Pour les amputations en zone 2 et 3, il est nécessaire de couvrir la perte de substance avec un lambeau local mais également, en zone 3, de détruire la matrice unguéale pour éviter la repousse en griffe de l'ongle. Il est possible de le faire en urgence ou dans un deuxième temps.

>>> Zone 4 : l'amputation est à proximité de l'articulation interphalangienne distale. Dans ce cas, c'est soit l'indication d'une amputation avec raccourcissement osseux à la tête articulaire distale de la deuxième phalange, soit l'indication d'un lambeau de couverture. Si l'insertion du tendon fléchisseur profond et du tendon extenseur est toujours maintenue, la couverture locale par lambeau est possible.

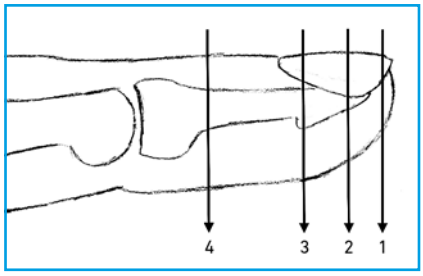

Fig. 1 : Classification d'Allen.

Anatomie vasculaire digitale

La vascularisation digitale est assurée par deux pédicules vasculaires latéro-digitaux situés dans la région palmaire, de part et d'autre des tendons fléchisseurs, et par deux artères dorsales accessoires de plus petit calibre. Les artères latéro-digitales palmaires présentent trois arcades anastomotiques situées respectivement au niveau de la métaphyse articulaire distale de P1, de la métaphyse articulaire distale de P2 et de la tête articulaire de P3 (***fig. 2***). À partir de cette dernière arcade, des artérioles partent pour la région pulpaire et atteignent l'extrémité digitale pour s'anastomoser avec le réseau dorsal et le drainage veineux dorsal. Il existe encore deux arcades anastomotiques dorso-palmaires qui relient le réseau artériel palmaire au réseau artériel dorsal, situées au niveau de la diaphyse de P1 et de P2 [6, 7].

Une large connaissance de l'anatomie digitale est d'une importance fondamentale pour une approche chirurgicale appropriée.

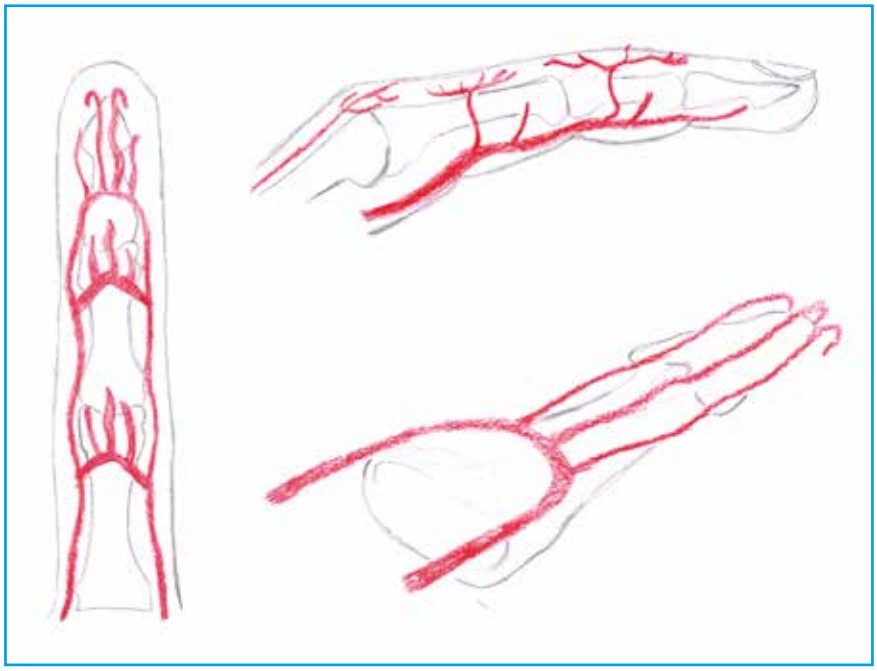

Fig. 2 : Anatomie vasculaire digitale.

Main

Traitement chirurgical des pertes de substance distales des doigts longs

1. Zone 1

La cicatrisation dirigée ou les greffes cutanées ne doivent être réalisées qu'en cas d'amputation en zone 1 ou en cas de perte de substance avec absence d'exposition de tissus nobles. Pour les greffes cutanées, il est conseillé d'utiliser des greffes de peau totales pour limiter la rétraction cutanée et offrir une couverture de bonne qualité. Les zones de prélèvement sont habituellement la face interne du bras, la face antérieure du poignet ou la région hypothénar en fonction de la taille de la perte de substance à couvrir.

2. Zone 2

Pour les amputations en zone 2, les lambeaux les plus utilisés sont :

>>> Le lambeau d'Atasoy : il est principalement utilisé pour les lésions transversales dans lesquelles une bonne partie de la surface pulpaire est conservée. C'est un lambeau d'avancement neurosensoriel en V-Y. Dessiné en forme de V-U au niveau pulpaire, sa vascularisation provient des petites artérioles issues de l'arcade palmaire distale. L'avancement est garanti par la section au ras de l'os des attaches profondes du lambeau sur la phalange distale, et la section des travées fibreuses de la pulpe latéralement et en proximal à l'aide des ciseaux ou du bistouri [8, 9]. Le lambeau est avancé et fixé à l'os à l'aide d'une aiguille. Il garantit un avancement jusqu'à 1,5 cm lorsqu'il est réalisé par des mains expertes (***fig. 3A***).

>>> Le lambeau de Kutler : principalement utilisé pour les lésions transversales en "bec de flûte" pour lesquelles il n'y a pas assez de surface pulpaire pour réaliser un lambeau d'Atasoy. Il s'agit également d'un lambeau d'avancement neurosensoriel en V-Y pour lequel deux triangles cutanés sont dessinés au niveau pulpaire, un sur le bord médial et l'autre sur le bord latéral. La mobilisation est réalisée aux ciseaux et les deux lambeaux sont suturés médialement pour couvrir l'exposition osseuse [10]. Ce lambeau est difficile à réaliser car il est ancré par des insertions fibreuses rigides et l'avancée maximale atteinte est de 5-6 mm (***fig. 3B***).

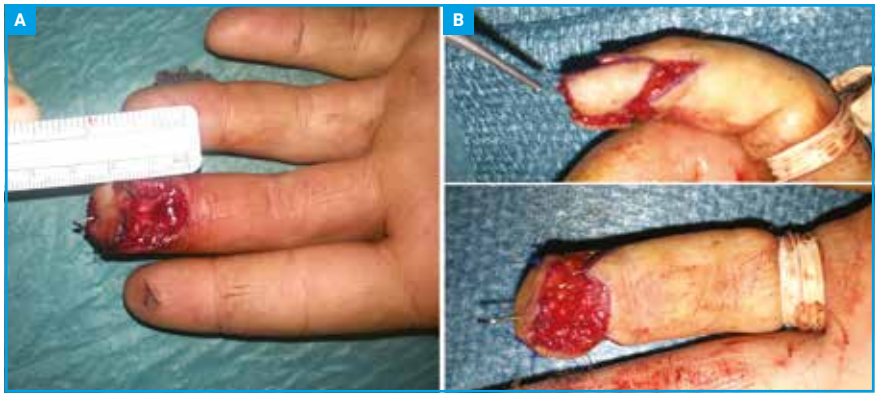

Fig. 3A : Lambeau d'Atasoy. **B :** lambeau de Kutler.

3. Zone 3

Pour les amputations en zone 3 pour lesquelles il n'est pas possible d'utiliser la pulpe cutanée pour la reconstruction, l'utilisation de lambeaux en îlot homodigitaux est possible :

>>> Le lambeau en îlot homodigital à circulation directe : la vascularisation est garantie par le pédicule latéro-digital qui est disséqué jusqu'à son origine à la base du doigt. L'îlot cutané, de forme quadrangulaire, est dessiné dans la partie latérale distale du doigt en proximal de la perte de substance à couvrir. De préférence, il est conseillé d'utiliser le pédicule latéral ulnaire pour le deuxième et le troisième doigt et le pédicule latéral radial pour le quatrième et cinquième doigt, laissant ainsi intacte l'hémipulpe dominante. Une dissection rigoureuse permet une avancée importante du lambeau jusqu'à 2 cm. La perte de substance résiduelle peut être laissée en cicatrisation dirigée ou de préférence couverte avec une greffe de peau totale. Le lambeau garantit une sensibilité distale appropriée ainsi qu'une bonne épaisseur.

>>> Le lambeau en îlot homodigital à circulation indirecte : la vascularisation de

Fig. 4 : Lambeau en îlot homodigital à circulation indirecte.

POINTS **FORTS**

- Une évaluation poussée en urgence du contexte et du type de plaie aide le chirurgien dans le choix de la meilleure prise en charge adaptée à chaque patient.
- La connaissance approfondie de l'anatomie de la main est indispensable pour cette chirurgie.
- La cicatrisation dirigée n'est pas recommandée en cas d'exposition de tissus nobles (os, tendon, pédicule neurovasculaire).
- La reconstitution de la physiologie pulpaire est fondamentale pour restaurer la fonctionnalité digitale.
- La kinésithérapie postopératoire fait partie intégrante de la prise en charge pour une récupération fonctionnelle optimale.

ce lambeau est assurée par le second arc palmaire. Le dessin quadrangulaire est réalisé à la base du doigt dans la région latérale palmaire. Après incision et identification du pédicule latéro-digital, sa dissection se poursuit jusqu'à la deuxième arcade. Le lambeau est levé et une rotation de 180° est effectuée pour couvrir la perte de substance distale. Le flux sanguin du pédicule controlatéral se poursuivra sur la deuxième arcade et, avec une circulation inversée à travers l'artère homolatérale, il atteindra l'îlot cutané. La perte de substance résiduelle est couverte par greffe de peau totale (***fig. 4***). Ce lambeau présentant un large arc de rotation permet de couvrir d'importantes pertes de substance. Afin d'obtenir un lambeau sensible, il est possible de réaliser une microanastomose entre le nerf pédiculaire et le nerf controlatéral [11-13].

Pour les amputations en zone 3, il est toujours nécessaire de détruire la matrice unguéale pour éviter la repousse en griffe de l'ongle. La destruction de la matrice peut être effectuée dans le même temps chirurgical ou différée.

4. Zone 4

Pour les amputations en zone 4, il est nécessaire d'évaluer la longueur du fragment osseux de P3 résiduel et toutes ses insertions tendineuses. Si le fragment est trop court sans insertion tendineuse, c'est l'indication d'une amputation au niveau de la tête articulaire distale de P2, car le fragment de P3 pourrait provoquer une gêne et/ou une douleur résiduelle. En revanche, si la longueur du fragment osseux est suffisante et que P3 est mobile avec des insertions tendineuses maintenues, alors on peut opter pour une couverture par un lambeau en îlot.

Traitement chirurgical des pertes de substance distales du pouce

Pour le pouce, d'autres types de lambeaux locaux sont utilisés pour couvrir la perte de substance en fonction du niveau d'amputation.

1. Zone 1

Pour les amputations en zone 1, le meilleur choix pour une petite perte de substance est la cicatrisation dirigée. Si la perte de substance est plus importante et concerne la quasi-totalité de la région pulpaire du pouce sans exposition de tissus nobles, il est possible d'opter pour une greffe de peau totale.

2. Zone 2

Pour les amputations en zone 2, les lambeaux locaux les plus couramment utilisés sont :

>>> Le lambeau de Möberg : deux incisions latéro-digitales bilatérales sont réalisées à la jonction entre la pulpe et la peau dorsale. La peau palmaire est isolée de la gaine des tendons fléchisseurs comprenant les deux pédicules neurovasculaires palmaires. L'avancement est obtenu uniquement en fléchissant l'articulation interphalangienne. Le lambeau est fixé à l'apex digital avec une aiguille pour éviter une rétraction secondaire. Ce lambeau permet de reconstruire l'extrémité distale du pouce. Il est facile à réaliser. C'est un lambeau sensible mais qui peut créer une raideur en flexion de l'articulation interphalangienne.

>>> Le lambeau d'O'Brien : il s'agit d'une évolution du précédent. Aux deux incisions latéro-digitales bilatérales, une incision transversale est ajoutée pour former un lambeau en îlot. Le lambeau est séparé de la gaine du tendon fléchisseur, qui est préservée, y compris les pédicules neurovasculaires palmaires. En proximal, ceux-ci sont isolés et disséqués, permettant l'avancement du lambeau. C'est un lambeau sensible qui permet de reconstituer la forme physiologique de la région pulpaire du doigt et il n'est pas nécessaire de mettre l'articulation interphalangienne en flexion pour assurer son avancement, évitant ainsi les raideurs [14].

>>> Le lambeau de Venkataswami et Subramanian : il est principalement utilisé pour les amputations en "bec de flûte" obliques. Le lambeau a une forme triangulaire dans la région palmaire. Une dissection complète de la gaine du tendon fléchisseur est réalisée à partir de l'incision longitudinale du lambeau. La dissection du pédicule est ensuite réalisée. On poursuit par l'incision des cloisons fibreuses au niveau de l'incision oblique palmaire, permettant l'avancée du lambeau.

Main

3. Zones 3 et 4

Pour les amputations en zone 3 ou 4 avec une exposition pulpaire importante, les lambeaux les plus utilisés sont :

>>> Le lambeau dorso-cubital de Brunelli : la vascularisation de ce lambeau est garantie par l'artère cubitale dorsale du pouce qui, dans la partie distale, présente un arc anastomotique à 0,7 cm du sillon de l'ongle et un arc anastomotique dorso-palmaire au niveau de la métaphyse distale de la première phalange. Ce lambeau, de forme circulaire, est prélevé au niveau métacarpo-phalangien du côté dorso-cubital. La dissection du lambeau est réalisée de proximal en distal, le pédicule est désépidermisé et isolé. Le point de pivot du lambeau dépend de l'arc de rotation à obtenir, il peut être arrêté au col anatomique distal de la première phalange pour préserver les deux arcades anastomotiques ou il peut atteindre jusqu'à un centimètre de la matrice de l'ongle si une rotation du lambeau plus importante est nécessaire. Le lambeau est tourné de 180° pour couvrir le site receveur. La perte de substance au site donneur est couverte par une greffe de peau totale [15, 16] (***fig. 5***).

Fig. 5 : Lambeau dorso-cubital de Brunelli.

>>> Le lambeau cerf-volant : il est principalement utilisé pour les pertes de substance dorso-distales du pouce. Grâce à son large arc de rotation, il parvient également à couvrir d'importantes pertes de substance de la quasi-totalité du doigt. Ce lambeau est innervé par la branche sensitive du nerf radial. La vascularisation est assurée par l'artère intermétacarpienne dorsale dans le premier espace. L'îlot cutané est dessiné sur la face dorsale du deuxième doigt en projection de la première phalange. Le lambeau est disséqué de distal en proximal, le pédicule désépidermisé et isolé. Le point pivot se situe à la base du premier espace intermétacarpien. Une fois la dissection terminée, il peut être tunnélisé et retourné pour permettre la couverture du site receveur. La perte de substance résiduelle est couverte par une greffe de peau totale (***fig. 6***).

Fig. 6 : Lambeau cerf-volant.

Conclusion

La prise en charge des amputations distales des doigts nécessite une anamnèse complète, la connaissance du type de traumatisme, un examen clinique minutieux et une radiographie. Le chirurgien de la main pourra alors choisir le traitement le plus adapté pour obtenir le meilleur résultat fonctionnel et esthétique (***tableau II***).

La cicatrisation dirigée et les greffes cutanées ne sont à envisager qu'en l'ab-

Doigts longs	**Zone 1**	Cicatrisation dirigée – Greffes de peau totales
	Zone 2-3	Lambeau d'Atasoy Lambeau de Kutler
	Zone 3-4	Lambeau en îlot homodigital (circulation directe) Lambeau en îlot homodigital (circulation indirecte)
Pouce	**Zone 1**	Cicatrisation dirigée - Greffes de peau totales
	Zone 2-3	Lambeau de Möberg Lambeau d'O'Brien Lambeau de Venkataswami
	Zone 3-4	Lambeau dorso-cubital de Brunelli Lambeau cerf-volant

Tableau II : Indications chirurgicales pour les pertes de substance des doigts.

sence d'exposition de tissus nobles, quand seul le tissu hypodermique est exposé. La couverture avec lambeaux cutanés reste le traitement de choix pour les pertes de substance distales des doigts. Pour les doigts longs, en cas d'amputations en zone 2, le lambeau de premier choix reste le lambeau d'Atasoy. Pour les amputations en zone 3-4 ou en cas de perte de substance étendue, il est possible d'utiliser le lambeau homodigital en îlot comme lambeau de recouvrement, en circulation directe ou indirecte. Pour le pouce, en cas de perte de substance en zone 2-3, il est possible d'utiliser soit le lambeau O'Brien, soit celui de Venkataswami selon le type d'amputation. Pour de grandes pertes de substance qui impliquent toute la pulpe ou la région dorsale, on utilisera soit le lambeau dorso-cubital de Brunelli, soit le lambeau cerf-volant.

En postopératoire, le recours à la kinésithérapie est primordial afin d'éviter la formation de rétractions et d'adhérences cicatricielles, qui limiteraient la récupération fonctionnelle maximale [17].

BIBLIOGRAPHIE

1. Braun M, Horton RC, Snelling CF. Fingertip amputation: review of 100 digits. *Can J Surg*, 1985;28:72-75.
2. Gross SC, Watson HK. Revision of painful distal tip amputations. *Orthopedics*, 1989;12:1561-1564.
3. Glicenstein J. Technique de réparation des amputations des extrémités digitales distales. *Ann Chir*, 1971;25:1001-1008.
4. Allen MJ. Conservative management of finger tip injuries in adults. *Hand*, 1980;12:257-265.
5. Ishikawa K, Ogawa Y, Soeda H *et al.* A new classification of the amputation level for the distal part of the fingers. *J Jpn Soc Microsurg*, 1990;3:54-62.
6. Eaton RG. The digital neurovascular bundle. A microanatomic study of its contents. *Clin Orthop*, 1968;61:175-185.
7. Edwards EA. Organisation of the small arteries of the hand and digits. *Am J Surg*, 1960;99:837-846.
8. Gharb BB, Rampazzo A, Armijo BS *et al.* Tranquilli-Leali or Atasoy flap: an anatomical cadaveric study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2010;63:681-685.
9. Atasoy EJ, Ioakimidis E, Kasdan ML *et al.* Reconstruction of the amputated finger tip with a triangular volar flap. A new surgical procedure. *J Bone Joint Surg Am*, 1970;52:921-926.
10. Haddad RJ. The Kutler repair of fingertip amputation. *South Med J*, 1968;61:1264-1267.
11. Brunelli F, Mathouli C. Lambeaux digitaux en îlot. In: Gilbert A, Masquelet AC, Hentz RV (eds). *Les lambeaux artériels pédiculés au membre supérieur*. Monographie du GEM. Paris, Expansion scientifique française, 1990.
12. Foucher G, Khouri RK. Digital reconstruction with island flaps. *Clin Plast Surg*, 1997;24:1-32.
13. Mouchet A, Gilbert G. Couverture des amputations distales des doigts par lambeau neurovasculaire homodigital en îlot. *Ann Chir Main*, 1982;1:180-182.
14. O'Brien B. Neurovascular island pedicle flaps for terminal amputations and digital scars. *Br J Plast Surg*, 1968;21:258-261.
15. Brunelli F. Dorso-ulnar thumb flap. *Ann Chir Main Memb Super*, 1993;12:105-114.
16. Brunelli F, Bunelli G, Vigasio A. Le lambeau dorso-cubital du pouce. *Ann Chir Plast Esthet*, 1996;41:259-268.
17. Foucher G, Marin-Braun F. Le lambeau cerf-volant. In: Gilbert A, Masquelet AC, Hentz RV (eds). *Les lambeaux artériels pédiculés du membre supérieur*. Monographie du GEM. Expansion scientifique française, Paris, 1990.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.