

CAS CLINIQUE

Reconstruction pluritissulaire de la face dorsale de la main utilisant la technique des membranes induites associée à du substitut osseux : à propos d'un cas

→ V. MORIS, D. GUILLIER, Ph. RIZZI, L. ANN-SEE, P. BURNIER, B. GERENTON, A. DE TADDEO, A. TCHURUKDICHIAN, N. ZWETYENGA
CHU de DIJON.

Les lésions complexes pluritissulaires de la main ne permettent pas toujours à la fois une reconstruction en un seul temps et une mobilisation précoce.

En effet, lors de situations concernant plusieurs segments osseux et/ou septiques, il n'est pas toujours possible de réaliser des lambeaux microvascularisés osseux composites en urgence. La prise en charge de ces lésions impose une rigueur dans l'enchaînement du calendrier opératoire de reconstruction.

La stabilisation osseuse occupe une place essentielle, elle constitue le premier temps de la reconstruction.

Nous présentons un cas de reconstruction par technique de membrane induite d'une perte de substance complexe de la main.

Observation

Un patient âgé de 26 ans, droitier, sans antécédent particulier, a été adressé

pour des lésions complexes de la face dorsale de la main droite, suite à un accident de travail avec une dégauchisseuse. L'aspect cutané montrait un délabrement de la face dorsale de la main droite de 10 cm × 8 cm se prolongeant sur la loge thénarienne (**fig. 1**).

L'examen clinique neurologique et vasculaire était normal hormis une anesthésie et un retard de coloration du troisième doigt, dû à une amputation quasi complète au niveau de la base de la première phalange. L'exploration trouvait une section partielle de



FIG. 1 : Aspect de la face dorsale de la main droite après le traumatisme.

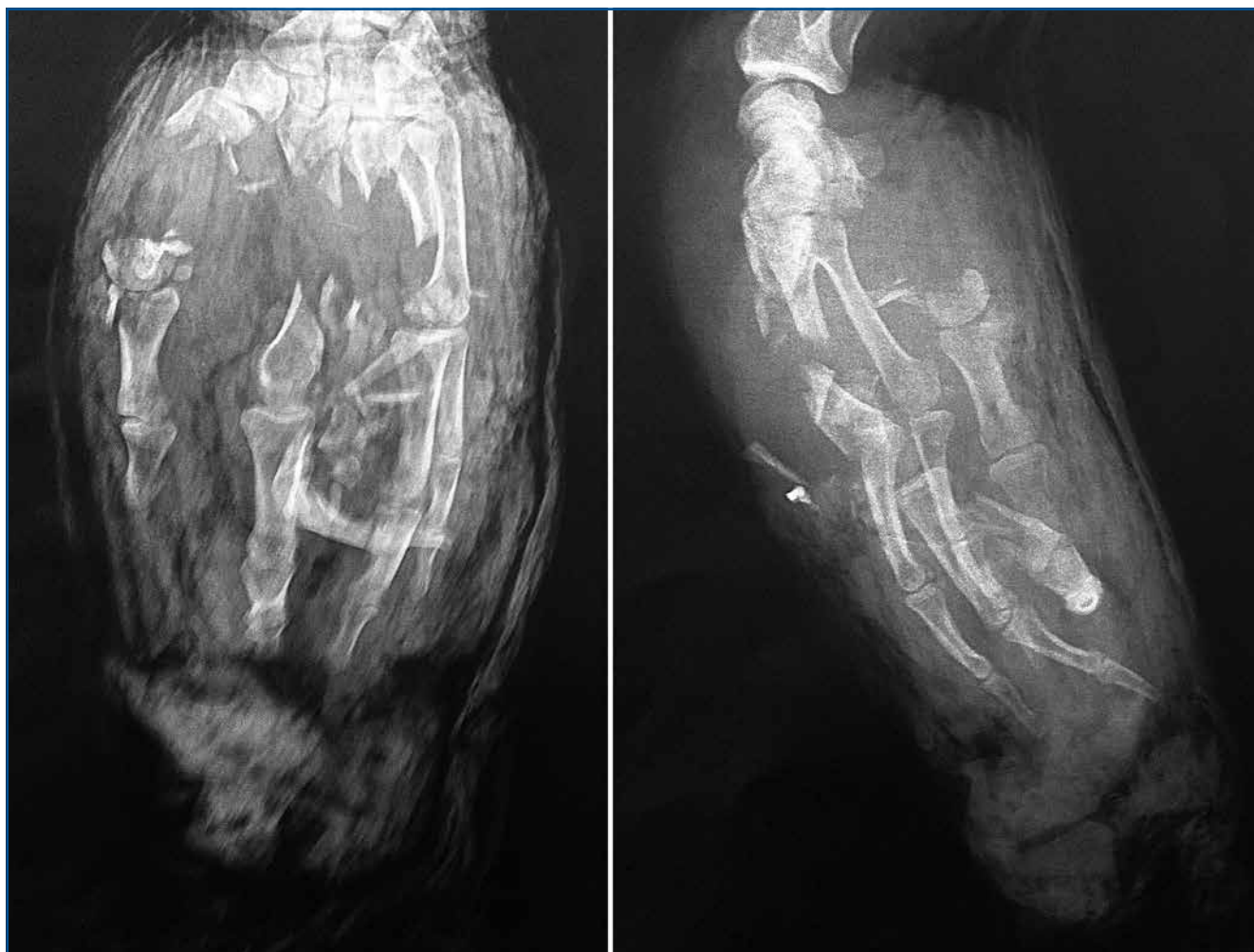


FIG. 2 : Radiographie préopératoire face et profil.

l'artère radiale et une section complète des tendons extenseurs avec perte de substance supérieure à 5 cm au niveau des quatre premiers doigts. Au niveau du cinquième doigt, une section par-

tielle du tendon de l'extenseur était constatée. Il existait un délabrement osseux complet de la diaphyse de M1 à M4 et de P1-D3, confirmé par les radiographies préopératoires (**fig. 2**). Les

pédicules digitaux étaient préservés, excepté au niveau de D3 où il y avait une section complète des pédicules digitaux ulnaire et radial.

Qu'auriez-vous proposé à ce patient ?

CAS CLINIQUE

La prise en charge

1. La première phase en urgence

Une ligature distale de l'artère radiale et l'amputation du troisième rayon en transmétacarpien, en raison de son délaiement important, ont été réalisées. Les métacarpiens ont été ostéosynthésés à

l'aide de broches de 1,6 mm de diamètre avec le rétablissement de la longueur de ceux-ci. Les pertes de substance métacarpiennes ont été comblées avec du ciment acrylique (méthyl méthacrylate) tubulisé autour des broches en englobant les fragments osseux proximaux et distaux, selon la technique de Masquelet [1] (*fig. 3*). La reconstruction tendineuse

a été réalisée par des tiges de Hunter [2] en silicone, et la couverture cutanée a été faite par un lambeau inguinal pédiculé de McGregor [3] (*fig. 4*).

2. La deuxième phase à 3 semaines

Elle a consisté en un sevrage du lambeau associé à une greffe cutanée de peau mince du site donneur iliaque à 3 semaines.

3. La troisième phase à 3 mois

C'est la phase de la reconstruction osseuse. La moitié radiale du lambeau a été relevée, la membrane induite a été incisée et le méthyl méthacrylate a été extrait au niveau des trois métacarpes. Des greffons spongieux ont été prélevés au niveau de la crête iliaque droite et un greffon cortical a été prélevé au niveau de la tubérosité tibiale antérieure droite (*fig. 5*). Ces prélèvements ont été conformés et mis en place à l'intérieur des membranes induites au niveau de M1, M2 et M4, et stabilisés à l'aide de nouvelles broches. Puis 10 mL de biomatériau osseux Nanostim® ont été placés



FIG. 3 : Radiographie postopératoire immédiate: visualisation du méthyl méthacrylate avec une ostéosynthèse par broches de 1,6 mm.



FIG. 4 : Aspect clinique à 3 mois du traumatisme, amputation du troisième doigt et couverture cutanée par un lambeau de McGregor.



FIG. 5 : Résultat immédiat après la greffe osseuse.



FIG. 6 : Aspect clinique à 11 mois du traumatisme, le patient a présenté une bonne récupération fonctionnelle. Il a repris son métier de menuisier.

au niveau des greffons. La fermeture a été réalisée en deux plans (membranes induites et peau). Le poignet et la main ont été immobilisés en position intrinsèque pendant 2 mois.

4. Complication

Le patient a été revu à intervalles réguliers, il a présenté un épisode de sepsis local au niveau du greffon M1 à 6 mois de la reconstruction secondaire avec une plaie récente en regard. Cet épisode a été favorablement résolutif après soins locaux et antibiothérapie adaptée aux prélèvements osseux bactériologiques durant 1 mois.

5. Résultats

À 11 mois du traumatisme initial, le patient présentait une main psychologiquement incluse à la consultation. Ses mobilités articulaires trouvaient un TAM (*Total active motion*) à **250°** sur l'index, **260°** sur l'annulaire et **280°** sur l'auriculaire (**fig. 6**).

La mobilité du pouce était présente avec un Kapandji à 9 [4]. Une limitation de l'extension des MCP de D2 et D4 à 10° était présente suite à la broche d'ostéosynthèse.

La force de préhension de la poigne (*grasp*) et la force pollicidigitale (*pinch*) étaient respectivement de **25 kg** et **4 kg**, soit deux fois moins que le côté gauche non traumatisé.

Le patient a retrouvé une pleine fonction de sa main sans limitation puisqu'il a pu reprendre son travail de menuisier sans adaptation de poste à 13 mois du

traumatisme. Le DASH était de **38** avec l'apparition de douleurs lors de l'exposition au froid.

L'analyse radiographique montrait une ossification des trois greffons, et signalait une consolidation définitive (**fig. 7**). Le greffon au niveau de M1 était déformé suite à l'infection qui s'était déclarée à 6 mois.



FIG. 7 : Radiographie de contrôle à 11 mois, remaniement osseux au niveau de M1 suite à un épisode d'ostéoarthrite du greffon.

CAS CLINIQUE

Discussion

Cette présentation de cas expose l'application de la technique de Masquelet [1, 5] dans un traumatisme pluritissulaire de la main avec perte de substance osseuse de plusieurs métacarpes.

1. Réparation du squelette

La stabilisation osseuse a été effectuée par un embrochage qui permet de rétablir l'espace entre les fragments osseux proximaux et distaux, offrant une meilleure stabilité du montage et une couverture cutanée primaire plus aisée qu'avec un fixateur externe.

Nous avons opté pour la technique des membranes induites à cause, d'une part, du traumatisme à haute énergie (mécanisme de compression et d'arrachement) rendant incertain la survie des tissus mous et, d'autre part, à cause de la perte de substance osseuse importante sur quatre rayons de la main. Le ciment a permis le maintien de l'espace de reconstruction avec la formation d'une véritable chambre biologique.

Nous avons fait le choix de ne pas y introduire uniquement de l'os spongieux, qui est la technique de référence actuelle, mais d'y adjoindre du biomatériau osseux ainsi qu'une baguette osseuse corticale avivée. En effet, le biomatériau stimule l'ostéogénèse et l'ostéo-induction.

L'utilisation du "doigt banque" n'a pas été réalisée, mais par les fragments osseux restants, elle aurait pu reconstituer la diaphyse d'un des métacarpes.

2. La réparation tendineuse

Devant le délabrement tendineux majeur des extenseurs, nous avons opté pour la reconstruction en deux temps. Nous avons préféré recourir à une greffe tendineuse ultérieure associée à une mobilisation rapide. Celle-ci est en effet

incompatible avec le temps de reconstruction osseux initial qui impose une immobilisation postopératoire. Les tiges en silicone ont permis de maintenir un trajet entre l'avant-bras et le doigt. Un péritendon a pu se reformer autour de cette gaine en silicone et faciliter la greffe tendineuse ultérieure. Mais cette attitude thérapeutique n'est légitime que si le problème de la couverture cutanée est résolu.

3. La couverture cutanée

Le plus souvent, les lambeaux locaux sont réalisés en urgence. Pour ce patient, du fait de l'état régional et de l'arrachement de l'artère radiale, il a été préféré de lever un lambeau à distance fiable tel qu'un lambeau inguinal pédiculé. La réalisation d'un lambeau libre aurait pu être discutée, mais il est plus prudent de se donner 48 heures de délai pour confirmer ou compléter le parage et déterminer le choix des vaisseaux receveurs.

4. Méthodes de reconstruction

Les techniques de reconstruction des pertes de substance osseuse sont nombreuses. Le traitement de référence est la greffe osseuse conventionnelle. Celui-ci est possible uniquement pour un faible volume et dans un environnement favorable au maintien de la greffe osseuse. De fait, dans un milieu septique, les greffons osseux ne se défendent pas et se résorbent via les cellules de l'inflammation.

La deuxième technique conventionnelle est le greffon vascularisé pédiculé [6, 7] ou libre qui, grâce à sa vascularisation propre, survit dans un milieu septique et permet de reconstruire de grandes pertes de substance osseuse. En revanche, les greffons osseux vascularisés nécessitent des opérateurs formés à la microchirurgie ainsi qu'un plateau technique adapté. De plus, les lambeaux libres augmentent les durées opératoires et induisent des séquelles du site donneur. Enfin, l'état vasculaire du patient doit être bon pour envisager ce genre de chirurgie.

Le principe d'ostéogénèse par distraction selon G.A. Ilizarov, décrit en 1971 pour la première fois, permet d'utiliser la laxité naturelle des tissus, notamment du tissu osseux pour retrouver une longueur du segment par expansion osseuse. Cette technique nécessite le port d'un fixateur externe, écartant le patient de sa vie sociale et l'exposant aux risques septiques par les fiches du fixateur externe.

La technique dite des membranes induites a été décrite par A.C. Masquelet en 1986. Elle permet de reconstruire une perte de substance osseuse en deux temps.

>>> Le premier temps opératoire consiste à débrider le tissu nécrotique et à poser une entretoise en ciment afin de combler le defect osseux. Le ciment empêche la colonisation par du tissu fibreux, et assèche le site de l'infection. Le segment osseux est stabilisé par un fixateur externe ou par des broches intramédullaires. Une membrane biologique se forme autour de l'entretoise en ciment.

>>> Le deuxième temps opératoire consiste à inciser la membrane induite, à retirer la *spacer* en ciment et à combler la perte de substance osseuse par des greffons osseux spongieux. La membrane néoformée joue un rôle mécanique de contention des greffons ainsi qu'un rôle biologique en apportant une vascularisation aux greffons. Pellissier *et al.* [9] a prouvé que cette membrane était active et sécrétait des facteurs de croissance (VEGF, TGFβ-1) et ostéo-inducteurs (BMP-2). De cette manière, l'environnement créé à l'intérieur de cette chambre biologique est favorable au maintien de la greffe et à sa corticallisation. Elle diminue la résorption et la nécrose osseuse tout en protégeant et en revascularisant l'os. La technique décrite par A.C. Masquelet s'intéresse aux os longs diaphysaires. Plus récemment, en 2010, Obert et Masquelet [5, 10, 11]

ont adapté cette technique au niveau de la main. La reconstruction de petites pertes de substance osseuse suit le même protocole opératoire que pour les grands defects, mais cherche à mobiliser rapidement la main.

À la différence des os longs, les os courts ou plats présentent une structure trabéculaire. Ils sont formés par un lacis tridimensionnel de trabécules de tissu osseux, ramifiés et anastomosés, délimitant un labyrinthe d'espaces intercommunicants occupés par la moelle osseuse et des vaisseaux. L'histologie même des os courts implique qu'ils présentent une résistance mécanique plus faible que les os longs, organisés en système de Havers. Les travaux d'Obert ont notamment évalué la consolidation osseuse et la corticalisation des pertes de substances osseuses de faible quantité au niveau de la main et du poignet. Plus récemment, Zwetyenga *et al.* [12, 13] ont prouvé que la technique des membranes induites pouvait reconstruire des os plats tels que la mandibule dans des conditions défavorables (septiques, irradiées).

Conclusion

Il n'existe pas de prise en charge standard des defects pluritissulaires complexes de la main. La reconstruction par

la technique des membranes induites peut trouver sa place dans la stratégie thérapeutique, en permettant de gagner du temps opératoire précieux, pour réaliser les gestes microchirurgicaux ou de reconstruction tendineuse. La mobilisation précoce après le premier temps opératoire permet de limiter les adhérences articulaires et de préserver les fonctions de la main.

Bibliographie

- MASQUELET AC, SALES DE GAUZY J, BAUER T *et al.* Reconstruction des pertes de substance osseuse diaphysaires d'origine traumatique. Stratégies, recommandations, perspectives. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*, 2012;98:94-103.
- MACKNIN JB, MALONE KJ. Zone 2 flexor digitorum profundus and superficialis rupture treated with single-stage tendon reconstruction using an Active Hunter Rod Implant. *Orthopedics*, 2012;35:e758-e761.
- BARON JL, ROMAIN M, LOUCHAHI N *et al.* The inguinal pedicle flap in emergency traumatic hand surgery: value of the long pedicle permitting an early rehabilitation. *Ann Chir Main Memb Supér Organe Off Sociétés Chir Main Ann Hand Up Limb Surg*, 1991;10:430-435; discussion 436.
- KAPANDJI AI. The clinical evaluation of the upper limb joints' function: back to Hippocrates. *Hand Clin*, 2003;19:379-386.
- MASQUELET AC, OBERT L. Induced membrane technique for bone defects in the hand and wrist. *Chir Main*, 2010;29:S221-S224.
- HU W, LE NEN D, KERFANT N. Pedicled bone transfers for digit reconstruction. *Chir Main*, 2010;29:S172-S183.
- ROUX JL. Vascularized bone transfers in the wrist and hand. *Chir Main*, 2003;22:173-185.
- RIGAL S, MERLOZ P, LE NEN D *et al.* Techniques de mobilisation osseuse dans les pertes de substance osseuse d'origine traumatique. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*, 2012;98:88-93.
- PELISSIER P, MASQUELET AC, BAREILLE R *et al.* Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*, 2004;22:73-79.
- FLAMANS B, PAUCHOT J, PETTE H *et al.* Use of the induced membrane technique for the treatment of bone defects in the hand or wrist, in emergency. *Chir Main*, 2010;29:307-314.
- ZAPPATERRA T, GHISLANDI X, ADAM A *et al.* Reconstruction des pertes de substance osseuse du membre supérieur par la technique de la membrane induite, étude prospective à propos de neuf cas. *Chir Main*, 2011;30:255-263.
- ZWETYENGA N, FRICAIN JC, DE MONES E *et al.* Technique des membranes induites en chirurgie maxillo-faciale. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 2012;113:231-238.
- ZWETYENGA N, CATROS S, EMPARANZA A *et al.* Mandibular reconstruction using induced membranes with autologous cancellous bone graft and HA-betaTCP: animal model study and preliminary results in patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009;38:1289-1297.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Congrès

F.A.C.E. 2 f@ce
9 et 10 septembre 2016
Grand Hyatt Cannes – Hôtel Martinez

Médecine anti-âge – Démonstrations en direct
Dermatologie esthétique – Chirurgie plastique du visage

Inscription : claire.bellone@mcocongres.com

Site Internet : www.face2facecongress.com

