



Reconstruction des Pertes de Substance Osseuse Traumatiques par la Technique de la Membrane Induite

Induced membrane technique for the reconstruction of post-traumatic bone defects

Toure L¹ *, Chigblo P², Tidjani F², Traore T¹, Sanogo C. O³, Diallo M⁴, Traore L⁵, Sangare A S⁶, Hans-Moevi A²

RÉSUMÉ

Objectif. Décrire la technique de reconstruction des pertes de substance osseuse traumatiques par la technique de la membrane induite dans un hôpital universitaire de Cotonou. **Matériels et méthodes.** Il s'agissait d'une étude prospective s'étendant sur 2 ans qui s'est déroulée à la Clinique universitaire de traumatologie orthopédie et de chirurgie réparatrice de Cotonou. Nous avons mené une étude sur 9 patients (7 hommes et 2 femmes) d'âge moyen de 36,7 ans (extrêmes : 23 et 62 ans) présentant une perte de substance osseuse traumatique et dont la reconstruction osseuse a été faite par la technique de la membrane induite. La perte de substance osseuse était primaire dans 3 cas et secondaire dans 6 cas. Elles siégeaient toutes au membre pelvien et la jambe était concernée dans 8 cas. **Résultats.** L'étendue de la perte de substance osseuse était en moyenne de 8,3 cm. Le délai moyen de la prise en charge de la perte de substance osseuse était de 16,8 semaines. Chaque patient a bénéficié en moyenne de 4,77 interventions permettant la consolidation dans 7 cas dans un délai moyen de 11 mois. Les complications postopératoires ont été dominées par les raideurs articulaires (4 cas), les nécroses de lambeau (2 cas) et les défauts d'axe (2 cas). Deux cas d'échec ont été observés, liés à l'état des parties molles et à l'infection. **Conclusion.** La technique de la membrane induite est une bonne alternative dans le traitement des pertes de substance osseuse dans notre hôpital.

ABSTRACT

Objective. To report our experience of bone reconstruction by the technique of the induced membrane in Cotonou. **Materials and methods.** We performed a prospective study over 2-year at the University Clinic for Orthopedic Trauma and Restorative Surgery of Cotonou. The series included 9 patients (7 men and 2 women), mean age was 36.7 years (23- 62) presented post-traumatic bone defect and whose bone reconstruction was treated by the technique of the induced membrane. The bone defect was primary in 3 cases and secondary in 6 cases. The bone segment included lower limb and the leg was affected in 8 cases. **Results.** The mean extent of bone defect was 8.3 cm. The mean time before the management of bone defect was 16.8 weeks. The mean number of operations per patient was 4.77. Bone union was achieved in 7 cases. Post-operative complications were mainly the limitation of the range of motion (4 cases), necrosis of the flap (2 cases) axial deviation (2 cases). Seven patients consolidated within an average of 11 months. We had two failures related to the condition of the soft tissues and the infection. **Conclusion.** The induced membrane technique is a good alternative in the treatment of loss of bone substance in our setting.

1. Service d'orthopédie et Traumatologie, Établissement Hospitalier Public Sikasso
2. Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutougou MAGA de Cotonou (CNHU-HKM), Clinique Universitaire de Chirurgie, de Traumatologie, d'Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice
3. Service d'orthopédie et Traumatologie CHU Kati
4. Service d'orthopédie et Traumatologie, Établissement Hospitalier Public Ségou
5. Service d'orthopédie et Traumatologie CHU GABRIEL TOURE
6. Service d'orthopédie et Traumatologie, Établissement Hospitalier Public Mopti

Auteur correspondant :

Dr Layes Toure

Mail : layestoure@yahoo.fr

Boîte postale : 82 Sikasso

Tel : (+223) 76440016

Mots-clés : membrane induite ; perte de substance ; defect osseux ; reconstruction osseuse ; greffe

Keywords: induced membrane; substance defect; bone defect; bone reconstruction; bone

INTRODUCTION

Les pertes de substance osseuse traumatique posent des problèmes thérapeutiques complexes, difficiles à résoudre en raison des lésions des parties molles et de la fréquence élevée de l'infection associée. Leurs

reconstructions demeurent un défi thérapeutique majeur, tant sur le plan anatomique que fonctionnel (1). Les procédés sont nombreux, mais actuellement il n'existe que peu de consensus sur la meilleure conduite à tenir (2). En effet l'autogreffe classique a montré sa limite

dans la reconstruction des grandes pertes de substance osseuse (3). Certes dans l'arsenal thérapeutique les méthodes d'ILIZAROV et la technique de transport osseux ont révolutionné le traitement (4). Depuis 1986, la reconstruction basée sur le concept de la membrane induite conçue par Alain-Charles MASQUELET est une alternative aux autres techniques (5). Les études sur cette technique ont été surtout réalisées en Europe, particulièrement en France. Peu d'études ont été réalisées en Afrique. Le but de notre travail était d'analyser les résultats des malades opérés par cette technique.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Description de l'étude

Il s'est agi d'une étude prospective menée pendant deux ans s'étendant de Janvier 2011 à décembre 2013, réalisée au centre national hospitalier et universitaire Hubert K. MAGA, dans la clinique Universitaire de Traumatologie et de Chirurgie Réparatrice (CUTO-CR). Elle a inclus tout patient ayant eu une perte de substance osseuse traumatique dont la prise en charge a été faite dans ce service par la technique de la membrane induite durant la période d'étude. Était exclus les patients ayant des pertes de substance osseuse d'autres étiologies (infection, congénital, tumoral) ou traitées par d'autres techniques autre que la membrane induite. Ainsi 9 patients dont 7 hommes et 2 femmes dont l'âge moyen était de 36,7 ans [23-62] ont été inclus. Chez tous ces patients la lésion initiale était une fracture ouverte et était causée par un accident de la voie publique. La fracture ouverte était classée selon Gustilo et Anderson et nous avons noté : 4 cas de type IIIA et 5 cas de type IIIB. La perte de substance osseuse était d'emblée présente dans 3 cas. Dans 6 cas elle était secondaire à une excision motivée par une infection ou une nécrose osseuse. Elle siégeait toute au membre pelvien et la jambe était concernée dans 8 cas. L'étendue de la perte de substance osseuse correspondait à la moyenne de quatre mesures faites dont deux sur le cliché de face (latérale et médiale) et deux autres sur le cliché de profil (antérieure et postérieure). Les corrections ont été faites en fonction de l'agrandissement radiographique.

Technique chirurgicale

Il s'agit d'un traitement biphasique

1^{ère} étape :

- Elle comprend la gestion des parties molles faite d'une excision large des tissus non viables ou infectés et la réalisation éventuelle d'un lambeau de couverture

- Puis de la mise en place d'une entretoise en ciment dans le défaut osseux résultant de l'excision. Le ciment doit engainer les extrémités osseuses. Au niveau de la jambe le ciment est appliqué au contact de la fibula, permettant une reconstruction très solide correspondant à une greffe intertibia-fibulaire

- Enfin la fixation rigide du squelette

2^{ème} étape : elle débute au minimum 6 à 8 semaines après la cicatrisation des parties molles. Elle comprend l'ablation de l'entretoise, le comblement de l'espace biologique constitué par des greffons spongieux morcelés prélevés à partir des crêtes iliaques. La fermeture des parties molles inclue la membrane néo-

formée permettent de constituer un espace biologique contenant les greffons (5).

L'évaluation du résultat a pris en compte :

- l'étendue de la perte de substance osseuse;
- réparation des parties molles et greffe osseuse ;
- le mode de fixation osseuse ;
- les échecs de consolidation et les éventuelles amputations ;
- les limitations articulaires sus- et sous-jacentes ;
- le nombre d'interventions nécessaires pour obtenir la consolidation ;
- les délais de consolidation ;
- Les complications post-opératoires (infection, nécrose lambeau)

RÉSULTATS

Le temps écoulé entre le traumatisme et le début du traitement de la perte de substance osseuse était en moyenne de 16,8 semaines. Dans 6 cas l'infection était présente. Chaque patient a bénéficié en moyenne de 4,77 interventions (3-7).

L'étendue de la perte de substance osseuse était en moyenne de 8,3 cm (3,4 – 15,12).

Tableau 1: Classification des pertes de substance osseuse selon l'étendue

TYPE PSO	Étendue cm	Nombre de patients
TYPE I	<2	0
TYPE II	2-5	3
TYPE III	5-10	3
TYPE IV	>10	3

PSO : perte de substance osseuse

Le mode de stabilisation initiale était assuré par un fixateur externe dans 8 cas. La reconstruction des parties molles par lambeaux (fascio-cutanés : 2 cas, gémeaux : 3 cas, soléaire : 2cas) a été réalisée chez 4 patients.

La consolidation était a été obtenue chez 7 patients dans un délai moyen de 11 mois. Les complications post-opératoires ont été dominées par les raideurs articulaires : 4cas (2 cas chevilles, 2 cas genoux), les nécroses de lambeau 2 cas (1 partiel, 1total) et les défauts d'axe dans 2 cas, 2cas d'échec, dont 1'un avait nécessité une amputation liée aux lésions extensives des parties molles et l'infection. La durée moyenne d'hospitalisation a été de 4,8 mois.

DISCUSSION

L'étiologie de la perte de substance osseuse est multiple. Dans notre série elle était directement lié au traumatisme dans 3 cas et secondaire à une résection d'un os nécrotique pour traitement de pseudarthrose septique dans 6 cas. Dans la série de T Aparad et al. en elle était primaire dans 4 cas et secondaire dans 8 Cas (6). Dans celle de AC. Masquelet elle était d'emblée présente dans 57 % des cas, et dans 43 % des cas secondaire à une excision motivée par une infection ou une nécrose osseuse (7). Elle peut aussi résulter d'une résection osseuse dans le traitement des tumeurs osseuses (2). L'étiologie la plus fréquente reste la pseudarthrose septique.

L'étendue moyenne de la perte de substance osseuse au cours de notre étude a été de 8,37 cm (3,4 - 15,12). Dans les séries réalisées par T Aparad et A. Masquelet elles étaient respectivement de 8,7 cm (6-15cm) et de 10,5 cm (5-18 cm) (6, 5). Dans la littérature la plus grande perte de substance osseuse que nous avons notée a été de 23 cm, siégeant à la jambe (1). L'étendue de la perte de substance osseuse n'est pas une limite dans la reconstruction osseuse.

La stabilisation du segment de membre fracture a été assurée par un fixateur externe dans 8 cas et dans 1 cas par un plâtre à anse lié à des difficultés financières. Les avis divergent sur le mode de fixation. Dans la série réalisée par J.Rezzouk, la fixation était faite par des fixateurs externes dans 16 cas et par broche et plaque dans 2 cas (8). Selon T Aparad, la fixation par le clou au niveau de la jambe serait plus efficace que le fixateur externe car permettrait un bon alignement osseux et une reprise précoce de l'appui. Il n'occasionne pas des complications infectieuses plus graves que le fixateur externe (6). Pour maintenir l'axe du membre durant toute la période de consolidation notamment dans les grandes pertes de substances osseuses la fixation circulaire ou hybride semble être la mieux indiquée (1).

Dans la réparation des parties molles nous avons réalisé 7 lambeaux dont 2 fascio-cutanés et 5 musculaires pédiculés. L'évolution a été marquée la nécrose de deux lambeaux soléaires dont l'une était partielle et l'autre totale. Ces lambeaux ont été réalisés par des traumatologues orthopédistes. Le recours aux lambeaux est habituel quand la perte de substance cutanée expose de l'os dépériosté (9). A défaut de spécialistes de chirurgie plastique dans les pays en développement, elle devrait entrer dans l'arsenal technique du chirurgien traumatologue (10).

Dans la série de la C Karger 46 (84 cas) lambeaux ont été utilisés et 9 (18 cas) dans la celle de J. Rezzouk (1 ; 8). Dans ces séries les lambeaux ont été utilisés dans plus de 50% des cas. La gestion des parties molles et la reconstruction osseuse sont interdépendantes liée à la notion de disposer d'un espace de reconstruction suffisant pour accueillir un volume d'os fournissant une meilleure garantie mécanique (7).

Le prélèvement des greffons cortico-spongieux au niveau des crêtes iliaques a été suffisants pour combler la perte de substance osseuse chez tous nos patients. Dans les grandes pertes de substances osseuses l'apport de substitut osseux peut être fait selon un ratio de 1 sur 3 (5). Dans l'étude réalisée par Zappaterra T, la reconstruction osseuse a été faite par l'adjonction de facteurs de croissance, de substitut osseux et des greffons spongieux morcelés (2). L'utilisation systématique de facteur de croissance ne semble pas être déterminant puisque la membrane induite sécrète des substances ostéo-inductrices. Il faut noter que certaines difficultés de consolidations pourraient être expliquées par l'utilisation non contrôlée des facteurs de croissance (11).

Nous avons réalisé en moyenne 5 interventions chez chacun de nos patients [3-7]. Dans la série de C Karger, 6,11 interventions étaient nécessaires pour obtenir la

consolidation (1). Le nombre élevé d'intervention serait expliqué par la gestion des parties molles infectées et dont le traitement radical est chirurgical faisant appel à des excisions itératives.

Six patients sur 9 ont présenté une infection du site opératoire. Le germe le plus souvent rencontré a été le *Staphylococcus Auréus* sensible à l'imipenem et à la gentamycine. Un cas a évolué vers un lâchage des sutures avec exposition des greffons nécessitant le changement de la technique de reconstruction osseuse afin d'obtenir la consolidation osseuse. Dans les séries réalisées par A. Masquelet et T Aparad, l'infection a été la complication la plus importante (5 ;6). Le débridement maximal du tissu infecté et l'antibiothérapie adaptée sont le seul garant d'une éradication de l'infection (8).

Le délai moyen de consolidation a été de 11 mois (5 – 17,4 mois). Il se rapproche de ceux retrouvés par A. Masquelet et C Karger qui ont été respectivement de 11,5 mois (6- 18 mois) et 14,4 (90%) mois à partir de la 1^{ère} étape (5, 1).

Nous avons eu deux échecs liés à une nécrose de lambeau et à l'infection. Ils ont conduit à une amputation trans-tibiale dans un cas et dans l'autre à un changement de la technique de reconstruction osseuse. Dans la série de C Karger, sur 83 patients pris en charge, 8 échecs ont été constatés liés à l'ischémie, à des séquelles fonctionnelles sévères et au défaut de consolidation (1). Dans les 3 cas d'échec présentés par Pelissier et al. une amputation a été nécessaire du fait du mauvais état trophique du pied. Ces échecs ne sont pas tous directement liés à la méthode. Ces amputations soulignent l'importance d'un bilan de la fonctionnalité du membre avant de mettre en route un programme chirurgical long (12).

CONCLUSION

La technique de la membrane induite reste une bonne alternative dans le traitement des pertes de substance osseuse. Dans ce travail 7 patients ont consolidé dans un délai moyen de 11 mois. Nous avons noté deux échecs liés à l'état des parties molles et à l'infection. Il y a toujours de la place pour l'amputation dite de « raison » au profit de l'amputation de « résignation ».

RÉFÉRENCES

1. C. Karger, T. Kishi, L. Schneider, F. Fitoussi, A.-C. Masquelet. Traitement des pertes de substance osseuse traumatiques par la technique de la membrane induite. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 2012 ; 98 : 81- 87
2. T. Zappaterra, X. Ghislandi, A. Adam, S. Huard, F. Gindraux, D. Gallinet, D. Lepage, P. Garbuio, Y. Tropet, L. Obert. Reconstruction des pertes de substance osseuse du membre supérieur par la technique de la membrane induite, étude prospective à propos de neuf cas. Chirurgie de la main 2011 ; 30 : 255- 263
3. Hertel L, Gerber A, Schlegel U, Cordey J, Rügsegger P, Rahn BA. Cancellous bone graft for skeletal reconstruction muscular versus periosteal bed. Preliminary results. Injury 1994; 25 :59-70
4. Ilizarov GA. Principes fondamentaux de l'ostéosynthèse en compression distraction. Orthop Traumatol Protez 1971 ; 32 (11) : 7- 15

5. AC Masquelet. Le concept de membrane induite pour la reconstruction des pertes de substance des os longs. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2008 ; 7 (3) : 34-38
6. Aparid T ; Bigorre N, Crosnier P, Duteille F, Bizot P, Massin P. Tow stage reconstruction of post traumatic (tibia bone loss with nailing. Orthop traumatol surg Res 2010 ; 96 :549-53.
7. A. -C. Masquelet ; J. sales de Gauzy, T. Bauer ; A. Fabre ; F. Fitoussi ; D. Hannouche, P. Merloz ; L. Obert ; A. Poichotte ; S. Rigal et la SOFCOT. Reconstruction des pertes de substances osseuse diaphysaire d'origine traumatique : Stratégies, recommandations ; perspectives. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 2012 ; 98 : 94-103.
8. J. Rezzouk, J. Leclerc, O. leger, P. Boireau, T. Fabre, A. Durandeu. Intérêt de la reconstruction osseuse par membrane induite et autogreffe spongieuse dans les ostéites : à propos de 18 cas. Rev. Chir. Orthop. 2003 ; 6 : 89
9. D Le Nen. Fractures ouvertes de jambe : vingt ans d'expérience d'ostéosynthèse et de chirurgie des lambeaux. E-mémoires de l'académie nationale de chirurgie 2011; 10 (1): 025 – 032
10. Monka M, Mboutol Mandavo C, Zengui ZF, Moyikoua A. Traitement par Fixateur Externe des Fractures Ouvertes des Membres : À Propos de 38 Cas . Health Sci. Dis 2017 ; 18 (1) : 39-42
11. Masquelet A.C., Begue T., The concept of induced membrane for reconstruction of long bone defect. Orthop Clin North Am 2010 ;41 : 27-37
12. Pelissier P, Boireau P, Martin D, Baudet J. Bone reconstruction of the lower extremity: complications and outcomes. Plast Reconstr Surg 2003;111: 2223-9.