

# TECHNIQUE DE LA MEMBRANE INDUITE POUR RECONSTRUCTION DE L'AVANT-BRAS : À PROPOS D'UN CAS

## INDUCED MEMBRANE TECHNIQUE FOR THE RECONSTRUCTION OF THE FOREARM

MM. EL HACEN <sup>1,3,\*</sup>; A. AW<sup>1</sup>; L. Sid'AHMED<sup>2</sup> ET C. NE<sup>1,3</sup>

1 : Service de Traumato-orthopédie, CTGB de Nouakchott, Mauritanie

2 : Service de Traumato-orthopédie, Hôpital Cheikh Zaied, Mauritanie

3 : Faculté de médecine de Nouakchott

\*e-mail de l'auteur correspondant : mmh.ortho@yahoo.fr

### Résumé

**Introduction :** La reconstruction osseuse diaphysaire représente un défi majeur quelque soit l'étiologie de la perte de substance. Au-delà de 6 cm, les greffes autologues subissent un phénomène de résorption même dans un environnement musculaire bien vascularisé.

**Observation :** Une femme âgée de 46 ans a été opérée pour une fracture des deux os de l'avant-bras droit compliquée d'un sepsis sur matériel. Une résection large qui a laissé une perte de substance osseuse de 15 cm a été réalisée. Dix ans après, devant la présence d'un ostéome de l'avant-bras et de fistules productives, elle a consulté pour réclamer l'amputation de l'avant-bras. Nous avons fait une reconstruction de l'avant-bras selon la technique de la membrane induite en utilisant un greffon de fibula non vascularisé. L'évolution a été marquée par l'incorporation du greffon avec un résultat acceptable

**Conclusion :** L'utilisation du fibula avec la technique de la membrane induite donne plus de chance pour la consolidation.

**Mots - clés :** Greffe osseuse ; Fibula ; Membrane induite.

### Abstract

**Introduction:** Diaphysar bone segments reconstruction is always a major challenge regardless of the etiology of bone loss. Beyond 6 cm, autologous bone grafts undergo a resorption phenomenon even in a well-vascularized muscle environment.

**Observation:** A 46-year-old woman operated on in 2002 for a fracture of two bones in her right forearm complicated by a sepsis on equipment. She ended up with a wide resection that left a bone loss of 15cm. Ten years later, faced with the presence of an osteoma of the forearm and productive fistulas, she consulted us to call for the amputation of the forearm. We did a reconstruction of the forearm using the induced membrane technique using an un-vascularized fibula graft. The evolution was marked by the incorporation of the graft with acceptable result.

**Conclusion:** The use of fibula with the technique of the induced membrane gives more chance for consolidation

**Key- words:** Bone graft; Fibula; Induced membrane.

### ملخص

مقدمة: يمثل إعادة بناء الجدل العظمي تحديًا كبيرًا بغض النظر عن مسببات فقدان المادة العظمية. بعد طول 6 سم ، تخضع الطعوم ذاتيًا لظاهرة ارتشاف حتى في بيئة عضلية جيدة النوعية.

ملاحظة: تم إجراء عملية جراحية لامرأة تبلغ من العمر 46 عام لكسر بمستوى عظمي الساعد الأيمن معقدًا بسبب تعفن الدم عبر تعفن المثبت الجراحي للكسر. لقد انتهى بها الأمر بوجود استئصال كبير مما أدى إلى فقدان 15 سم من مادة العظام. بعد عشر سنوات، وفي ظل وجود ورم عظمي في الساعد مصحوب بنواسير منتجة للقيح، استشارت هذه السيدة للمطالبة ببيتر ساعدها. قمنا بإعادة بناء الساعد باستخدام تقنية الغشاء المستحث باستخدام تطعيم من عظم الشظية غير الوعائي. وقد تميز التطور من خلال دمج العظم المطعم مع نتيجة مقبولة.

الخلاصة: إن استخدام الشظية كتطعيم مع تقنية الغشاء المستحث يعطي فرصة أكبر لالتئام الإصابة العظمية.

الكلمات المفتاحية: التطعيم العظمي ; الشظية ; الغشاء المستحث.

## INTRODUCTION

Les pertes de substance des os longs représentent un sujet préoccupant qui pose des difficultés importantes de reconstruction. De multiples techniques ont été autrefois proposées : elles donnent un taux d'échec important surtout quand il s'agit de grandes pertes de substance osseuse supérieures à 8 cm.

Les procédés les plus communément utilisés pour reconstruire les pertes osseuses segmentaires sont l'autogreffe de fibula vascularisée et le transfert osseux selon la technique d'Ilizarov. L'autogreffe isolée est déconseillée lorsque la perte de substance excède 4 à 5 cm en raison du phénomène de résorption (1, 2). Depuis 1986, AC Masquelet a développé une technique originale qui a permis d'élaborer le concept de « membrane induite » et de reconstruire des pertes de substance étendues.

L'idée d'utiliser le fibula autologue sans revascularisation pour reconstruire le cubitus en association avec la technique de la membrane induite a pour objectif de multiplier la chance d'incorporation du greffon.

## OBSERVATION

Nous rapportons le cas d'une grande perte de substance osseuse de 15cm des deux os de l'avant-bras chez une femme âgée de 46 ans ; survenue suite à une ostéosynthèse d'une fracture de deux os de l'avant-bras ; compliquée d'un sepsis sur matériel qui a nécessité une résection osseuse large laissant une grande perte de substance osseuse qui a été stabilisée par une plaque large. L'évolution a été marquée par le développement d'un ostéome de 10cm de grand axe avec des fistules productives (Figures 1, 2).

Dix ans après, la patiente a consulté pour réclamer une amputation de deux os d'avant-bras. Après un constat de l'état local, nous avons proposé une reconstruction associant la technique de la membrane induite dans un premier temps (Figures 3, 4). Dans un second temps opératoire et après 21 jours, mise en place d'un greffon de fibula non vascularisé prélevé de la jambe homolatérale (Figure 5).

Le résultat a été satisfaisant avec une très bonne incorporation du greffon et résultat esthétique et fonctionnel acceptables (Figures 6, 7, 8).



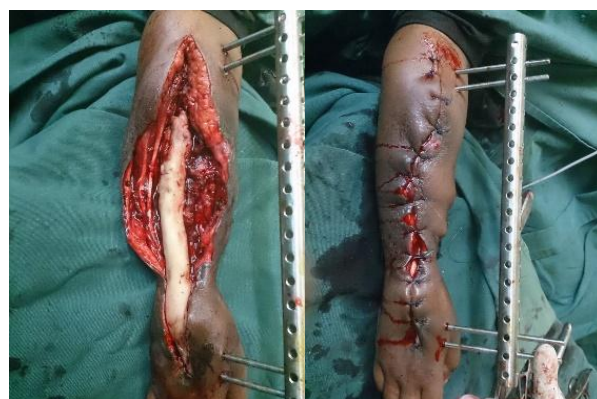
**Figure1 :** Aspect clinique initial, avec déformation, raccourcissement de l'avant-bras et main non utilisable.



**Figure2 :** Radio initiale montrant l'ostéome, la perte de substance osseuse et la plaque.



**Figure3 :** Ablation de la plaque avec résection de l'ostéome.



**Figure4 :** Mise en place de l'entretoise en ciment et stabilisation par fixateur externe.



**Figure 5 :** Ablation de l'entretoise et greffe par un fibula non vascularisé.



**Figure 6 :** Aspect clinique un an Post-opératoire, avec membre stable et main utilisable.



**Figure 7 :** Incorporation du greffon à la radiographie.



**Figure 8 :** Aspect clinique et radiographique du site donneur au niveau de la jambe gauche.

## DISCUSSION

La technique de la membrane induite requiert 2 étapes opératoires distinctes :

- la première intervention consiste en un débridement radical suivi d'une réparation des parties molles par lambeau si nécessaire, avec mise en place systématique d'une entretoise en ciment dans la perte de substance osseuse.
- la seconde intervention est réalisée 6 à 8 semaines plus tard une fois la cicatrisation des parties molles acquise. L'entretoise est enlevée, mais la membrane induite par le ciment est laissée en place. La cavité est alors comblée par des fragments d'os spongieux prélevés à partir des crêtes iliaques. Toutefois, lorsque la quantité de greffe n'est pas suffisante, un substitut osseux (en général de l'os d'origine bovine déminéralisé) est ajouté à la greffe selon un ratio qui ne dépasse pas 1/3. Dans notre cas, l'adjonction du fibula non vascularisé a permis le comblement de la perte de substance et une consolidation rapide sans avoir besoin au substitut osseux.

Le rôle principal du ciment est biologique par son action d'induction d'une membrane à corps étranger. La membrane est très richement vascularisée dans toutes ses couches.

La membrane induite a prouvé son efficacité en se comportant comme une véritable «chambre biologique» active. Cette technique a fait la preuve de son efficacité pour traiter une perte de substance osseuse (PSO) quelque soit son étendue ; technique simple mais rigoureuse, parfois délicate lorsqu'une réparation des parties molles est nécessaire, elle offre, par ses deux temps opératoires dissociés, une garantie en cas d'infection initiale et s'accorde avec l'objectif d'une maîtrise du processus infectieux préalablement à la reconstruction osseuse (3-4).

Il a été démontré que la membrane induite prévient la résorption de l'os spongieux alors qu'il est bien établi qu'un apport important d'os spongieux placé dans un environnement musculaire richement vascularisé est partiellement ou même parfois totalement résorbé (1, 2, 5) ; la membrane permet la vascularisation et la corticalisation de l'os spongieux par de nombreux bourgeons vasculaires de l'entretoise en ciment.

La membrane peut être considérée comme un système de délivrance in situ de facteurs ostéo-inducteurs. La meilleure période pour réaliser la greffe est de l'ordre de 1 mois après la mise en place de l'entretoise en ciment (6).

Le concept de membrane induite soulève deux questions :

- Quelle pourrait être la membrane induite la plus appropriée suivant la nature des entretentes utilisées ? En effet, la membrane induite par un implant lisse comme le ciment n'est pas exactement la même que la membrane induite par un implant rugueux ou texturé. Dans ce dernier cas, la métaplasie pseudosynoviale et l'hyperplasie vilieuse sont beaucoup plus développées. De nouvelles recherches sont nécessaires pour établir la présence éventuelle d'autres facteurs ostéo-inducteurs produits par la membrane. Dans l'étude de Pélissier et al (6), seule la BMP2 a été détectée par une technique spécifique.

- - Quel matériau doit-on placer à l'intérieur du cylindre membranaire pour obtenir la meilleure reconstruction, c'est à dire la plus rapide et la plus solide d'un point de vue mécanique ? L'autogreffe spongieuse fraîche morcelée est probablement le gold standard quand elle est prélevée à partir des crêtes iliaques. Dans notre cas, la greffe du fibula non vascularisé après une préparation soignée du greffon permet d'éviter le prélèvement à partir des crêtes iliaques pour reconstruction d'une perte de substance diaphysaire importante. La fixation du fibula à ses deux extrémités et l'association de cette technique de la membrane induite d'emblée augmente les chances de consolidation rapide.

## CONCLUSION

Le concept de la membrane induite est bien établi comme facteur favorisant la reconstruction osseuse; cependant, l'utilisation du fibula permet une meilleure stabilisation et une consolidation rapide et de bonne qualité.

## REFERENCES

- [1] 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 (suppl 1):59-70
- [2] Weiland AJ, Phillips TW, Randolph MA. Bone graft: a radiological, histological and biomechanical model comparing auto grafts, allografts and free vascularized bone grafts. *Plast*
- [3] Karger C, Kishi T, Schneider L, Fitoussi F, Masquelet AC. Treatment of posttraumatic bone defects by the induced membrane technique. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(1):97-102.
- [4] Masquelet AC. Reconstruction des pertes de substances osseuses diaphysaires. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2008;7(3):34-38.
- [5] Cook SD, Wolfe MW, Salked SL, Rueger DC. Effect of recombinant human osteogenic Protein-1 on healing of segmental defects in non-human primates. *J Bone Joint Surg* 1995;77A:734-750.
- [6] Pelissier P, Martin D, Baudet J, Lepreux S, Masquelet AC. Behaviour of cancellous bone graft placed in induced membranes. *Br J Plast Surg* 2002;55:598-600.