

Greffe osseuse vascularisée prélevée sur la face antérieure du radius : Complications et astuces techniques

M. LEVADOUX

Introduction

Le traitement chirurgical des pseudarthroses du scaphoïde carpiennes constitue un véritable challenge. Dans les mains les plus expertes le traitement par greffe conventionnelle (Matti-Russe, Fisk-Fernandez...) dépasse rarement un taux de consolidation supérieur à 90 % [1].

Ce chiffre tombe bien au-dessous en cas de pseudarthrose polaire proximale. Pour améliorer le taux de consolidation certains auteurs [2] ont proposé de faire appel à des greffes vascularisées libres ou pédiculées. La face antérieure du radius est une zone de prélèvement très intéressante pour ces derniers.

Plusieurs auteurs ont montré la possibilité de réaliser un greffon pédiculé cortico-spongieux satellite de l'artère transverse antérieure du carpe [3]. D'autres ont simplifié et codifié la technique de prélèvement

de ce greffon [4]. Si la proximité, entre le site de prélèvement et la zone à traiter, rend ce greffon adapté, élégant et efficace sa technique de réalisation est délicate et fait appel à quelques astuces pour éviter des complications sérieuses pouvant mettre en péril le résultat final.

Rappel anatomique

L'extrémité distale du radius est formée d'os spongieux fragile propice au prélèvement de greffe osseuse. Proche de l'articulation radio-carpienne, la zone de prélèvement du greffon vascularisé antérieur est limitée en dedans par l'articulation radio-ulnaire distale et au niveau carpien par la fossette lunarienne, deux structures qui doivent être respectées absolument lors du prélèvement. L'artère transverse antérieure du carpe s'anastomose au réseau artériel radial et au réseau de l'artère inter-osseuse antérieure et de fins

rameaux quittent cet axe pour réaliser un feutrage ostéo-périosté plus riche sur le bord ulnaire que sur le bord radial [5]. C'est aux dépens de ces structures qu'il faut réaliser les prélèvements. L'artère radiale est difficilement mobilisable dans sa gaine vasculaire. Il faudra en tenir compte pour le déplacement du greffon vers le scaphoïde.

Complications liées à la technique en trois cas cliniques

Fracture de l'articulation radio-ulnaire distale

Militaire de 34 ans victime d'une fracture du scaphoïde carpien gauche traitée par vissage percutané. A J + 3 ans pseudarthrose isthmique armée douloureuse sans signe d'arthrose et avec DISI (fig. 1, 2). Devant l'aspect et l'ancienneté de la lésion on décide de réaliser un greffon antérieur cortico-spongieux prélevé aux dépens de l'Artère Transverse Antérieure du Carpe (ATAC) (fig. 3). L'ostéosynthèse est réalisée par une vis et une broche et une immobilisation complémentaire est mise en place par une manchette en résine. A J45 lors de la visite de contrôle le patient avoue s'être "débarrassé" de sa résine au 10^e jour avec grande difficulté à l'aide d'une scie à pain...

Fig. 2 - Cas N° 1 : Radiographie de profil du poignet du même patient confirmant la bascule en DISI du Semi-lunaire.

La radiographie de contrôle (fig. 4) met en évidence une fracture de la marge antérieure de l'articulation Radio-Ulnaire Distale (RUD). Une immobilisation complémentaire est mise en place et une évaluation TDM est réalisée pour déterminer le volume du fragment fracturé.



Fig. 1 - Cas N° 1 : Radiographie de face montrant une pseudarthrose isthmique armée d'une vis canulée conique.



Compte tenu de sa petitesse aucun geste complémentaire n'est réalisé et la mobilité en prono-supination était complète et non douloureuse à la dernière révision.

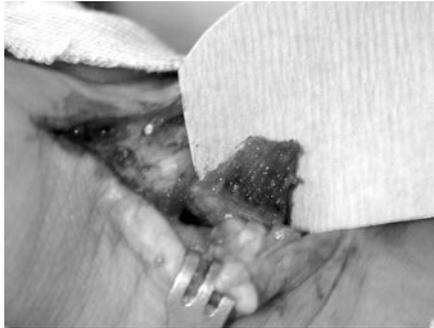


Fig. 3 - Cas N° 1 : Prélèvement du greffon pédiculé vascularisé par l'ATAC.



Fig. 4 - Cas N° 1 - Radiographie de 3/4 confirmant après AMO la consolidation du scaphoïde et la fracture du bord ulnaire de la marge antérieure du radius.

Fracture de la fossette lunarienne

Patient de 26 ans pris en charge dans un autre centre et présentant une pseudarthrose du scaphoïde carpien gauche suite à un traumatisme sportif. Un greffon pédiculé sur l'ATAC est réalisé et l'ostéosynthèse confiée à deux broches en croix. Au contrôle à J45 (fig. 5) on note une fracture de l'épiphyse du radius avec une marche d'escalier au niveau de la fossette lunarienne juste au-dessous de la zone de prélèvement. Un scanner est réalisé et devant l'aspect solide de la fracture et la volonté du patient de reprendre son activité professionnelle rapidement aucun geste complémentaire n'est réalisé. Le patient a depuis été perdu de vue.



Fig. 5 - Cas N° 2 : Radiographie de face post-opératoire montrant la fracture de la fossette lunarienne et la marche d'escalier.

Cal vicieux du scaphoïde carpien

Un jeune militaire est vu en consultation pour des douleurs chroniques du poignet droit. La radiographie confirme la présence d'une pseudarthrose isthmique avec lacune au niveau du scaphoïde carpien (fig. 6). Un greffon vascularisé est réalisé pour permettre une consolidation plus rapide chez ce jeune militaire servant en unité opérationnelle et désireux de regagner rapidement son régiment. Le patient a bénéficié d'une greffe cortico-spongieuse vascularisée aux dépens de l'ATAC syn-

thésée par un montage en croix associant une vis et une broche. Une immobilisation par manchette en résine a été associée. A J45 la consolidation est acquise mais le patient se plaint rapidement d'une raideur en flexion. Les radiographies du poignet (fig. 7, 8) confirment la présence d'un cal vicieux antérieur. La rééducation est poursuivie et le patient encouragé à se servir de son poignet. A ce jour, il n'a pas été réopéré et utilise son poignet avec un déficit de flexion de 45°.



Fig. 6 - Cas N° 3 : Image de pseudarthrose sur un cliché de 3/4.



Fig. 7 - Cas N° 3 : Déplacement du greffon antérieur en postopératoire immédiat.



Fig. 8 - Cas N° 3 : Persistence du déplacement à distance avant AMO.

Rappels techniques : points particuliers

Nous ne reprendrons pas la technique exposée, par ailleurs, par les promoteurs de la méthode. Nous Insisterons plus particulièrement sur des points particuliers pouvant conduire à certaines complications propres à la technique.

Les trois cas cliniques présentés montrent certains risques spécifiques particuliers à l'utilisation de ce greffon. Les deux premiers cas mettent l'accent sur les conditions de

prélèvement et le troisième sur la qualité de l'ostéosynthèse et du positionnement du greffon.

Pour les deux premiers cas il s'agit d'une faute dans le choix de la zone de prélèvement (trop ulnaire pour le premier, trop distal pour le second).

Ainsi, ils ont fragilisé la charnière osseuse sous chondrale et ont permis une fracture articulaire. Cette complication est grave pouvant entraîner des séquelles arthrogènes importantes. La solution pour éviter cet écueil passe par une meilleure localisation de l'articulation RUD et radio-carpienne. Pour ça, il faut introduire une broche fine dans l'interligne radio-carpien à sa face antérieure (fig. 9) et surtout orienter le ciseau à frapper obliquement légèrement ascendant dans la coupe distale pour s'éloigner de l'articulation radio-carpienne (fig. 10).

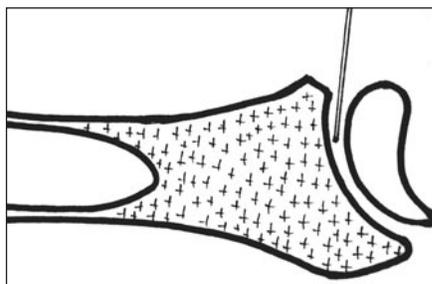


Fig. 9 : Vue schématique du radius de profil montrant où doit être insérée la broche de positionnement de l'interligne radio-carpien.

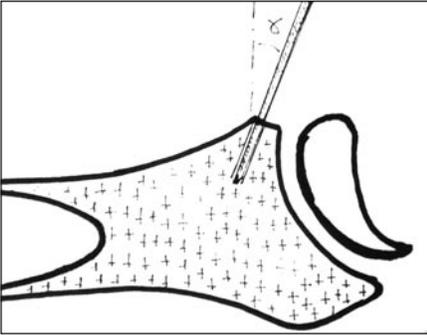


Fig. 10 : Position du ciseau au moment du prélèvement afin de s'éloigner de l'interligne radio-carpien.

Pour éviter toute fracture de l'articulation RUD il faut mettre un écarteur contre-coudé type "Homman" au niveau du bord ulnaire du radius distal de façon à visualiser avec certitude l'articulation et s'en écarter (fig. 11). Pour plus de sûreté et éviter ces deux types de complications, on pourra s'assurer du bon positionnement du ciseau avant le prélèvement par un contrôle fluoroscopique.

Pour le dernier cas il s'agit d'un mauvais positionnement du greffon. La consolidation s'est faite mais avec un greffon positionné trop superficiellement. Il s'en est suivi un cal vicieux du scaphoïde aboutissant à une limitation de la flexion par conflit antérieur.

La mobilisation du greffon est toujours délicate sur son pédicule. Sa mise en place est toujours problématique lorsque le pédicule est court et que le positionnement optimal ne peut se faire qu'en flexion antérieure

du poignet (fig. 12). La réalisation du montage est souvent difficile, le matériel (vis ou broches) ne prenant appui que sur la partie spongieuse du greffon dont la tenue est limitée.



Fig. 11 : Vue opératoire d'un prélèvement antérieur sur la face palmaire d'un poignet droit montrant l'utilisation de l'écarteur contrecoudé sur le bord ulnaire du radius distal.



Fig. 12 : Schéma de profil d'un poignet montrant l'encastrement du greffon poignet fléchi.

Ainsi, lors du retour du poignet en position neutre, voire en légère extension l'effet "fil à couper le beurre" peut cisailer l'os spongieux et favoriser l'éjection du greffon de son site receveur alors que le matériel maintient la réduction au niveau du scaphoïde (fig. 13). Pour remédier à ce problème plusieurs précautions doivent être prises. Premièrement lors du prélèvement, il faut parfaitement libérer le pédicule et le fragment osseux quitte à disséquer l'artère radiale afin de déplacer

l'ensemble comme un drapeau sur sa hampe représentée par l'artère radiale. Ainsi, le positionnement du lambeau peut se faire sans traction excessive quelle que soit la position du poignet tout en maintenant le greffon parfaitement encastré dans la zone de comminution antérieure.

Deuxièmement, une astuce consiste à mettre en place une broche "buttoir" tangentielle partant du tubercule distal et finissant dans la partie antérieure du pôle proximal (fig. 14).

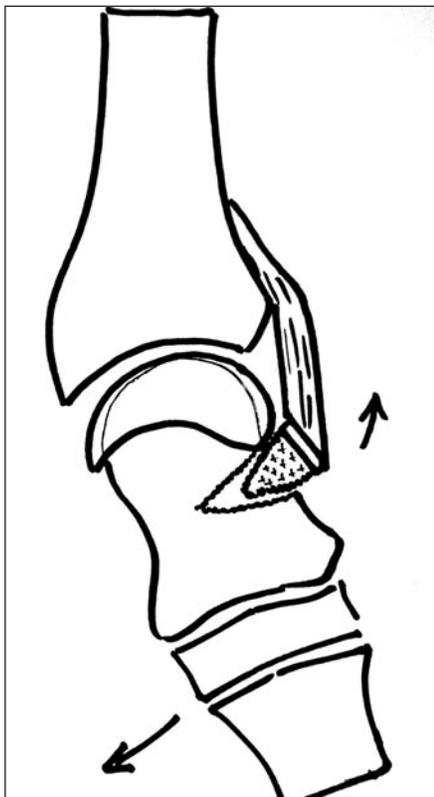


Fig. 13 : Schéma de profil d'un poignet montrant l'arrachement du greffon après mise en extension du poignet. Le greffon est éjecté.

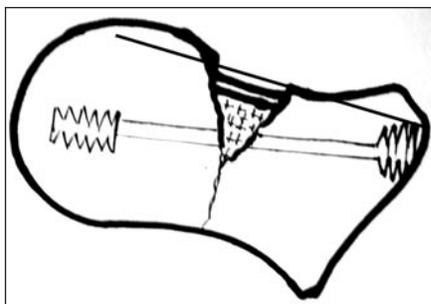


Fig. 14 : Schéma de profil du scaphoïde montrant le greffon en place dans la comminution antérieure et maintenu en place par la broche tangentielle.

En prenant "la corde de l'arc" elle maintient la réduction et joue le rôle de butée antérieure en empêchant le greffon de ressortir de la zone greffée. Une attention toute particulière doit être portée à la protection du pédicule du lambeau au moment de la mise en place de la broche qui ne doit être ni transfixiée par la broche ni s'enrouler autour de celle-ci au risque de thromboser l'ATAC.

Discussion

La vascularisation du scaphoïde carpien est précaire expliquant en partie le taux important de non-consolidation des fractures fréquentes de cet os "à cheval" entre la première et la deuxième rangée des os du carpe. Très tôt certains auteurs [1] ont proposé d'utiliser la face antérieure du radius distal riche en rameaux vasculaires périostés comme source de prélèvement de greffons vascularisés. En effet, cette zone offre un greffon cortico-spongieux de bonne qualité osseuse, apportant par là même une suppléance vasculaire salutaire et surtout situé sur la face antérieure où siège la perte de substance osseuse antérieure source de désordres biomécaniques arthrogènes [6, 7, 8, 9]. Reprises il y a plusieurs années dans des travaux anatomiques intéressants [3], ces notions ont du attendre quelques années de plus pour que soient décrits et codifiés les prélèvements osseux vascularisés aux dépens de l'artère transverse antérieure de carpe [4]. Popularisée par les promoteurs de la méthode à une période où plusieurs sites de prélèvements de l'extrémité distale du radius ont été publiés [10, 11] cette intervention est apparue comme très prometteuse dans le traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien avec nécrose polaire proximale [5]. Toutefois peu d'articles signalent

les difficultés techniques de la réalisation de ce type de greffon alors qu'elles existent réellement comme nous le démontrons ici par trois cas cliniques personnels. Par rapport aux autres greffons vascularisés du radius distal disponibles le greffon antérieur offre d'incontestables atouts : d'abord la constance et la situation anatomique peu variable de l'ATAC, ensuite la bonne qualité de l'os sous-jacent, enfin sa position antérieure située précisément sur la face du scaphoïde où siège la comminution. Toutefois, ce greffon est difficile à mobiliser sur son axe et on est tenté en début de "courbe d'apprentissage" de limiter la dissection sur le bord radial de peur de "couper l'artère". Le greffon est alors encastré coûte que coûte dans le scaphoïde poignet positionné en flexion pour raccourcir la distance et permettre le positionnement. En fait, il ne faut pas hésiter à pousser la dissection sur le bord radial car à ce niveau n'existent que peu de rameaux vasculaires contrairement au bord ulnaire et l'ATAC est à une certaine distance de l'os. Ainsi, si on reste sous le périoste "porte lame vasculaire" du greffon on ne peut endommager l'ATAC. Il suffit alors de sectionner le lambeau périosté au contact de l'os en étant le plus externe possible et ensuite disséquer l'artère radiale dans sa gaine vasculaire pour translater le tout vers le site receveur.

Même si la qualité de l'os spongieux radial est bonne, elle est loin d'avoir les qualités bio-mécaniques de résistance plastique d'un prélèvement de crête iliaque. Ainsi pour obtenir une tenue suffisante, est il nécessaire de "flirter" avec l'os sous chondral plus dur pour assurer une certaine solidité primaire au montage. Toutefois, en se rapprochant de l'interligne on augmente les risques de fracture ostéochondrale au potentiel arthrogène reconnu. Il faut donc garder "une distance de sécurité" pour éviter toute conséquence iatrogène malheureuse. La mise en place d'un écarteur "contre-coudé" et un repérage de l'interligne radio-carpien par une broche mousse de petit diamètre est un minimum. S'il existe un doute, il ne faut pas hésiter à faire un cliché fluoroscopique per-opératoire. On peut aussi mettre en place un substitut osseux pour combler la perte de substance et redonner une certaine solidité primaire à la zone de prélèvement.

En cas de variation anatomique (artère grêle, disposition distale, réseau périosté peu abondant ou trop proche du "coin interne" du radius distal), il faut changer de site de prélèvement et éventuellement

se rabattre sur une méthode moins moderne avec un greffon non vascularisé.

Conclusion

Le traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien a bénéficié de la description récente de greffons vascularisés périostés prélevés aux dépens de l'extrémité distale du radius.

Le greffon antérieur pédiculé sur l'Artère Transverse Antérieure du Carpe occupe une place particulière dans l'arsenal des greffons vascularisés du radius distal. C'est une arme redoutable dans le traitement des pseudarthroses avec nécrose proximale. Toutefois, sa réalisation n'est pas aussi simple et anodine qu'on pourrait le penser. Cette méthode doit donc être correctement enseignée et bénéficier d'un compagnonnage et de séances de "répétition" au laboratoire d'anatomie. La banalisation de son indication à toutes les pseudarthroses du scaphoïde carpien nous semble dangereuse même si elle permet théoriquement une pratique plus fréquente et donc un geste plus sûr.

Références

- [1] WATSON HK, PITTS EC, ASHMEAD D *et al.* Dorsal approach to scaphoid non-union. *J Hand Surg*, 1993, 18A, 359-65.
- [2] JUDET R, ROY-CAMILLE R, GUILLAMON JL. Traitement du scaphoïde carpien par greffon pédiculé. *Revue de chirurgie orthopédique*, 1972, 58 : 699-705.
- [3] KUHLMAN JN, MIMOUN M, BOABIGHI A, BAUX S. Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non union of the scaphoid. *J Hand Surg*, 1987, 12B: 203-10.
- [4] MATHOULIN C, HAERLE M. Vascularized bone graft from the palmar carpal artery for the treatment of scaphoid non-union. *J Hand Surg*, 1998, 23B: 318-23.
- [5] HAERLE M, SCHALLER HE, MATHOULIN C. Vascularized anatomy of the palmar surfaces of the radius and ulna: Its relevance to pedicled bone grafts at the distal palmar forearm. *J Hand Surg*. 2003, 28B: 131-6.
- [6] KRAKAUER JD, BISHOP AT, COONEY WP. Surgical Treatment of scapholunate Advanced collapse. *J Hand Surg Am*. 1994 Sep; 19(5):751-9.
- [7] MILLIEZ PY, COURANDIER JM, THOMINE JM, BIGA N. The natural history of scaphoid non-union. A review of fifty-two cases. *Ann Chir Main* 1987; 6: 195-202.
- [8] ALNOT JY. Les different stades de pseudarthroses; Symposium: Fracture et pseudarthrose du scaphoïde carpien. *Revue de Chirurgie Orthopédique* (1988) 74 : 714-7.
- [9] ALLIEU Y. Instabilité du carpe, principes thérapeutiques généraux. *Ann Chir Main* 1984, Vol 3 : 364-7.
- [10] ZAIDEMBERG C, SIEBERT JW, ANGRIGIANI C. A new vascularized bone graft for scaphoid non-union. *J Hand Surg* 1991: 323-8.
- [11] BISHOP AT. Vascularized pedicle grafts from the dorsal distal radius: design and application for carpal pathology. In Saffar P, Amadio PC, Foucher G. Ed: *Current practice in Hand Surgery*, London: Martin Dunitz, 1997: 307-13.