

**REVASCULARISATION DU SEMI-LUNAIRE ASSOCIEE A UNE OSTETOMIE DU  
RADIUS DANS LE TRAITEMENT DE LA MALADIE DE KIENBOCK**

C. MATHOULIN, AL. WAHEGAONKAR, M. HAERLE, A. GALBIATTI

Institut de la main – 6 Square Jouvenet – 75016 PARIS – France – [mathoulin@wanadoo.fr](mailto:mathoulin@wanadoo.fr)

## RESUME

La maladie de Kienböck a été décrite par Kienböck en 1910. Il s'agit d'une nécrose avasculaire du semi-lunaire dont l'histoire naturelle évolue vers le collapsus du carpe avec une évolution dégénérative secondaire. L'épidémiologie est mal connue et reste toujours discutée, sauf pour les nécroses post traumatiques. La négativité de l'index radio ulnaire inférieur est considérée par la plupart des auteurs comme un facteur prédisposant à la maladie de Kienböck.

Le principe thérapeutique évolue selon les stades des diagnostics. Le raccourcissement du radius et l'allongement de l'ulna sont des procédés satisfaisants au plan biomécanique puisqu'ils augmentent les contraintes transmises par l'ulna en déchargeant le semi-lunaire. La revascularisation du semi-lunaire associé à un raccourcissement du radius semble une technique plus audacieuse et plus ambitieuse. Quant aux formes très évoluées, elles font appel à des techniques palliatives comme la dénervation du poignet, la résection de la première rangée du carpe ou l'arthrodèse du poignet.

Nous rapportons notre expérience d'une série de 22 cas opérés entre 1994 et 2000 avec un recul minimum de 5 ans associant une revascularisation du semi-lunaire par un greffon antérieur vascularisée par l'artère transverse antérieure du carpe et une ostéotomie du radius.

Mots Clefs : Maladie de Kienböck – Greffe osseuse vascularisée – Ostéotomie du radius

## I – INTRODUCTION

Robert KIENBÖCK, en 1910, a établi l'existence de la nécrose avasculaire du semi-lunaire. Il a décrit son histoire naturelle typique avec le collapsus du carpe et l'évolution dégénérative secondaire. Il pense que les lésions ligamentaires et les lésions vasculaires qu'elles entraînent sont la cause de l'altération structurale du semi-lunaire. La maladie de Kienböck, nécrose avasculaire idiopathique, est la lésion ischémique du semi-lunaire la plus communément rencontrée. Le facteur prédisposant le plus évident est la précarité de son apport vasculaire. La négativité de l'index radio ulnaire inférieure est considérée par la plupart des auteurs comme le principal facteur prédisposant à la maladie de Kienböck. Néanmoins, la transmission dépend des variations de longueur de l'ulna, de l'épaisseur du ligament triangulaire, des angles d'inclinaison dorsale et radiale de l'extrémité inférieure du radius et la géométrie de la fossette du semi-lunaire. Il semble, en fait, que la pathogénie de la maladie de Kienböck est multi factorielles avec une participation génétique, anatomique, mécanique et également métabolique.

La nécrose avasculaire du semi-lunaire peut être également post traumatique qu'il s'agisse des suites d'une fracture isolée du semi-lunaire, d'une luxation péri-lunaire, d'un œdème du tissu spongieux à la suite d'une fracture d'un kyste synovial intra osseux ou d'une ostéochondrite disséquante. La clinique est simple puisqu'il s'agit de douleurs du poignet, le plus souvent chronique, sans notion de traumatisme apparent. L'utilisation de radiographies standard et de tomodensitométrie, est utile (fig 1). Mais c'est grâce à l'IRM, pondérée en T1 et en T2 que l'on pourra confirmer le diagnostic (fig 2). L'arthroscopie du poignet peut également être un apport important afin d'analyser et de vérifier l'intégrité du cartilage et du système ligamentaire entre le scaphoïde et le semi-lunaire en vue d'une réparation chirurgicale (fig 3a, 3b, 3c). Le traitement dépendra des stades d'évolution de la maladie. On suivra l'exemple de la classification de Büchler

qui tient compte de la morphologie du semi-lunaire et des différentes lésions vues aux différents examens paracliniques (1):

- stade I : vascularisation à l'IRM perturbée, structure et forme normales à la tomodensitométrie, architecture carpienne intacte sur les clichés radiographiques standards, pas d'arthrose à l'arthroscopie

- stade II : vascularisation à l'IRM perturbée, structure et forme perturbées au niveau de la tomodensitométrie, architecture carpienne normale sur les radiographies standards pas d'arthrose à l'arthroscopie.

- stade III précoce : vascularisation à l'IRM perturbée, structure et forme perturbées au niveau de la tomodensitométrie, collapsus carpien en constitution, pas d'arthrose à l'arthroscopie.

- stade III tardif : vascularisation à l'IRM perturbée, structure et forme au niveau de la tomodensitométrie perturbées, collapsus carpien fixé, apparition d'arthrose lors de l'arthroscopie, pas d'arthrose radiologique.

- stade IV : vascularisation IRM perturbée, structure et forme perturbée à la tomodensitométrie, collapsus carpien fixé, arthrose visible sur des clichés standards.

L'évolution naturelle de la maladie de Kienböck est le passage progressif du stade I au stade IV en plusieurs années. Chacun des stades n'est pas forcément douloureux, et peut constituer la première approche de la nécrose du semi-lunaire.

### III – METHODES

L'utilisation d'une greffe osseuse vascularisée semble la méthode de choix pour la reconstruction du semi-lunaire dans cette pathologie de nécrose avasculaire.

La forme de l'épiphyse distal du radius ouverte vers l'avant avec une pente fermée en arrière et l'existence d'un semi-lunaire dont la surface proximale et dorsale est entièrement recouverte de cartilages, favorisent le traitement par une voie d'abord antérieure. On peut dans le même temps opératoire prélever un greffon vascularisé par l'artère transverse antérieure du carpe sur la face antérieure du radius et réaliser une ostéotomie d'accourcissement du radius.

L'utilisation d'une greffe osseuse vascularisée a toujours été une méthode de choix pour la reconstruction des os du carpe dans certains cas de pertes de substance osseuse en particulier pour les pseudarthroses du scaphoïde.

Du fait des difficultés techniques rencontrées, l'utilisation de greffon osseux vascularisé était classiquement réservée aux échecs des techniques classiques.

C'est JUDET en 1965 qui le premier a suggéré avec ROY CAMILLE [8] l'utilisation d'une greffe osseuse prélevée sur la face palmaire du radius et vascularisée par des fibres du carré pronateur.

Cette technique a ensuite été utilisée par BRAUN [9] et plus récemment par KAWAI [10].

#### 1/ BASE ANATOMIQUE

Nous avons repris les travaux de KUHLMAN [11] pour décrire un greffon prélevé sur la face antérieure du radius, vascularisé par l'artère transverse antérieure du carpe et dont le pédicule assez long permet d'atteindre le scaphoïde sans tension [ 12] (fig 4) .

Le principe de cette greffe osseuse est basé sur la présence d'un réseau anastomotique artériel sur la face palmaire de la partie distale des deux os de l'avant-bras.

Nous avons réalisé 30 dissections cadavériques qui ont montré l'existence constante d'une artère transverse antérieure du carpe, confirmant ainsi les travaux de KUHLMAN. Elle naît de l'artère radiale au niveau de la styloïde radiale puis chemine sur la face palmaire du radius. Cette artère suit le bord distal du carré pronateur puis va s'anastomoser au niveau de la face palmaire de l'articulation radio-ulnaire inférieure avec la branche distale de l'artère interosseuse antérieure et une branche de l'artère ulnaire, formant un « T » vasculaire à ce niveau . Les dissections anatomiques nous ont montré que l'artère transverse antérieure du carpe, après sa naissance de l'artère radiale, restait légèrement surélevée par rapport au radius sur le premier tiers externe puis venait s'accoler au radius avec des branches qui pénétraient au niveau de l'épiphyse radiale assurant ainsi une bonne vascularisation osseuse.

## 2/ TECHNIQUE

### a – Préparation, installation

Les patients sont opérés en décubitus dorsal sous garrot pneumatique, la main en supination, le bras posé sur une table à bras. L'anesthésie est loco-régionale et les patients peuvent être opérés en chirurgie ambulatoire. Une seule voie d'abord est utilisée pour le traitement de la pseudarthrose et le prélèvement de la greffe.

Une arthroscopie du poignet pourra être réalisé en cas de doute sur l'intégrité du cartilage. Il est toujours intéressant de rencontrer un cartilage intact avec une continuité entre le scaphoïde et le semi-lunaire par l'intégrité du ligament scapho-lunaire alors que les images radiologiques étaient peu engageantes.

### b – Voie d'abord

La voie d'abord est une voie d'abord classique de scaphoïde, c'est-à-dire la partie distale de la voie de HENRY qui peut être prolongée par un décroché interne permettant d'agrandir l'incision en ouvrant le canal carpien (fig 5). Dans un premier temps, on repère l'artère radiale et le *flexor carpi*

*radialis* (fig 6a, fig 6b). Après avoir libéré les aponévroses superficielles, le poignet est fléchi ce qui permet de relâcher la tension tendineuse.

On récline prudemment l'artère radiale en externe et le *flexor carpi radialis* avec le *flexor pollicis longus* en dedans. On peut alors aborder de façon satisfaisante toute la face antérieure du radius et du carpe.

### 3 – Repérage et dissection du pédicule

Comme FOUCHER l'avait montré pour le prélèvement du lambeau en « cerf-volant » [13], la dissection fine des artères de petite taille peut être dangereuse. Il préférerait prélever un pédicule large autour de l'axe artériel. Cela est possible quand l'artère a un trajet plus ou moins constant. L'artère transverse antérieure du carpe est située pratiquement toujours au même endroit, entre le périoste palmaire du radius et la partie distale de l'aponévrose superficielle du carré pronateur. La dissection du greffon commence en ouvrant le dernier centimètre distal de l'aponévrose superficielle du carré pronateur jusqu'à libérer les fibres musculaires proprement dites et atteindre la partie osseuse du radius (fig 7). Cette dissection se fait sur toute la largeur du radius jusqu'au niveau du bord interne. La deuxième partie de la dissection du pédicule va sectionner l'aponévrose superficielle et le périoste au bistouri de part et d'autre du pédicule sur une largeur d'environ 1 cm (fig 8). A l'aide d'un bistouri et d'un ciseau à frapper on libère en sous-périosté la moitié externe du pédicule jusqu'à l'artère radiale (fig 9a, fig 9b).

### 4 – Prélèvement du greffon

A l'aide de ciseaux à frapper de taille 10 mm environ, on va découper le greffon. Les axes des ciseaux sont obliques sur la partie distale et proximale du greffon de manière à se rejoindre en profondeur pour prélever un greffon de taille pyramidale (fig 10a, fig 10b).

Pour la section de la partie externe on utilise des petits ciseaux de taille 0,5 cm de manière à passer de part et d'autre du pédicule sans risquer de le léser. A l'aide de deux ciseaux, le greffon est ensuite désenclavé de la face antérieure du radius (fig 11).

### 5 – Dissection du greffon pédiculé

Le greffon et son pédicule sont ensuite disséqués jusqu'à l'origine de l'artère transverse antérieure du carpe. Il ne faut pas hésiter à sectionner les attaches les plus externes de l'aponévrose du carré pronateur afin de libérer le plus possible le pédicule qui aura une course de 4 à 5 cm en fin d'intervention

#### 6 – Ostéotomie du radius

Une ostéotomie d'accourcissement ou d'ouverture externe du radius est réalisée systématiquement. La dissection permettra de récliner en dedans le flexor carpi radialis et en dehors le pédicule radial. Après avoir récliné les tendons fléchisseurs au premier rang desquels le tendon du flexor pollicis longus, on abordera la face antérieure du radius qui est à ce niveau là recouverte et protégée par le pronator quadratus. On désinsérera le pronator quadratus sur le versant externe du radius. Le muscle sera récliné en dedans en faisant bien attention de ne pas l'abîmer afin de pouvoir le reconstruire en fin d'intervention. L'ostéotomie d'accourcissement aura été calculée au préalable sur les radiographies standard en position neutre. Il faut éviter d'effectuer une translation radiale de l'épiphyse inférieure du radius car celle-ci supprime l'effet d'allongement. Le niveau de l'ostéotomie est situé à la jonction de l'épiphyse et de la diaphyse au départ de la courbure antérieure distale du radius. L'ostéotomie se fait à la scie oscillante et le raccourcissement sera monté par une plaque pré formée. Des plaques dernières générations avec des petites vis distales bloquées augmentent de façon très importante la stabilité du montage.

Une variante d'ouverture externe isolée dans les cas où la variance ulnaire est neutre, a été proposée par NAKAMURA en 1991 (5). Il s'agit de faire une ostéotomie d'ouverture de l'épiphyse radiale afin de diminuer les contraintes sur le semi-lunaire. On réalisera une ostéotomie triangulaire à base externe, dont la taille de la base n'excède pas 3 mm (fig 12a, 12b, 12c). Cette ostéotomie sera également montée par plaque (fig 13). En fin d'intervention, le carré pronateur sera reposée sur la plaque et fixée à points séparés au niveau de son insertion radiale externe. Il conservera ainsi sa fonction première et protégera les tendons fléchisseurs de tous frottements sur la plaque. Après



hémostase soigneuse, la fermeture se fait plan par plan sur un drainage aspiratif, une simple attelle sera posée jusqu'à la consolidation (environ un mois et demi).

#### 7 – Mise en place du greffon vascularisé

Puis après avoir abordé le carpe par l'ouverture en « T » de la capsule articulaire, on aborde le semi-lunaire qui sera évidé et cureté de manière à enlever tout l'os nécrotique (fig 14a, fig 14b). Le greffon sera ensuite mis en place dans le semi-lunaire entre le cartilage proximal et la face distale. Il sera fixé par une broche radio-lunaire ou scapho-lunaire (fig 15a, fig 15b).

#### 9 – Fin d'intervention et soins postopératoires

La capsule est suturée sans comprimer le pédicule en réparant en particulier le ligament radio-scapho-capito-lunaire. La fermeture se fait sur un drain de Redon aspiratif (fig 16). Une attelle antérieure laissant libre le coude et avec 40° d'extension du poignet est mise en place jusqu'à la consolidation. Cette position de fonction confortable pour le patient est permise par la longueur du pédicule. Si une broche a été mise en place pour fixer le greffon, elle sera retirée à la troisième semaine. La plaque antérieure du radius ne sera enlever qu'en cas de gêne et pas avant le première année.

#### **IV – RESULTATS**

Entre 1994 et 2000 nous avons traité 22 patients porteurs de la maladie de Kienböck (14). Il y avait 8 femmes pour 14 hommes. L'âge moyen était de 31,4 ans (entre 18 et 63). Tous les malades avaient bénéficié d'une IRM pré opératoire. Selon la classification de Büchler (1) nous avons traité 8 stades II, 10 stades III précoces et 4 stades III tardifs.

Les patients présentaient tous des douleurs invalidantes. Une arthroscopie préalable du poignet permettait de vérifier dans 5 cas l'existence d'un cartilage sain du semi-lunaire. Il y avait 17 cas avec un index radio-ulnaire négatif ayant bénéficié d'une ostéotomie de raccourcissement du radius. Dans 5 cas l'index radio-ulnaire était neutre et ces patients ont bénéficiés d'une simple ostéotomie d'ouverture. Un patient stade II qui avait bénéficié d'une ostéotomie de raccourcissement d'ouverture avait évolué en 2 ans vers un stade III précoce avec début de collapsus carpien. Une greffe vascularisée secondaire lui a permis de guérir en 6 mois avec une guérison qui s'est stabilisé dans le temps après 9ans de recul sans douleur, avec des bonnes mobilités, une bonne force musculaire comparable au coté opposé et des images radiologiques et IRM normales.

Notre recul moyen était de 74 mois (entre 60 et 124 mois). Les douleurs avaient totalement disparu dans 18 cas et étaient modérées dans 2 cas. Elles sont restées invalidantes dans nos 2 échecs. La mobilité et la force musculaire avaient augmenté de façon significative dans tous les cas. Le délai Tous les patients ont bénéficié d'une IRM post-opératoire en moyenne à 8 mois après la chirurgie (fig 17). Certains patients ont bénéficié de 2 ou 3 IRM étalées dans le temps. Le délai de retour aux activités antérieures était en moyenne de 3,5 mois (entre 1 et 6 mois). En fonction des données radiologiques et IRM il y avait 17 guérisons, 3 stabilisations des lésions et 2 aggravations ayant nécessité un geste palliatif secondaire (Fig 18a, fig 18b, fig 18c, fig 18d, fig 18e). L'évolution de ces lésions dites « stabilisées » reste mystérieuse. Nous avons au départ 5 cas dans lesquels les douleurs avaient disparues mais avec des images radiologiques inchangées. 3 sont restées en l'état (fig 19). Pour les 2 autres, une a guérie après 4 ans d'évolution et le semi-lunaire est parfaitement revascularisé, sans qu'on puisse, à cause du délai, incriminer le rôle du greffon vascularisé. L'autre

cas s'est aggravé après 5 ans et est rentré dans nos 2 échecs avec un geste palliatif secondaire nécessaire.

Nous avons eu 4 retards de consolidation du radius du fait d'ostéotomie trop proximale, et une alogoneurodystrophie traitée rapidement et guérie sans séquelles. En fonction du Mayo Wrist Score, nous avons 8 excellents résultats, 7 bons résultats, 4 résultats moyens et 2 échecs. Nous avons toujours trouvé une corrélation directe entre le bon ou excellent résultat fonctionnel final et le stade de la maladie, l'âge et le délai entre le diagnostic et l'intervention (tableau I). Il n'y avait aucune relation entre le bon résultat fonctionnel et le sexe ou le type d'ostéotomie.

#### **IV – DISCUSSION**

La maladie de Kienbock reste une pathologie mystérieuse en dehors des cas post-traumatiques.

Le bilan clinique est simple, puisqu'il s'agit le plus souvent d'un poignet douloureux chronique. La paraclinique est essentielle associant les radiographies standard, la tomодensitométrie et surtout l'IRM. Cela va permettre de classer les patients en différents stades qui permettront différents traitements.

La littérature très importante sur ce sujet montre qu'il est très difficile d'évaluer l'efficacité des différentes méthodes de traitement de la maladie de la Kienböck. Les concepts thérapeutiques peuvent associer plusieurs éléments thérapeutiques, les nombres de cas sont souvent peu nombreux car il s'agit d'une maladie rare, les classifications ne sont pas souvent les mêmes et ne sont pas

toujours adaptés, les surcharges professionnelles ou de la vie courante ne sont pas toujours bien analysées et enfin les méthodes d'évaluation des résultats sont le plus souvent différentes.

La mise en décharge simple reste un traitement efficace pour les stades I et éventuellement dans les stades très avancés afin d'éviter ou de retarder des gestes palliatifs plus sévères.

Pour les stades II et les stades III, l'ajustement des longueurs entre le radius et l'ulna semble la technique la plus éprouvée et celle donnant les résultats les plus constants. Néanmoins, y associer le curetage de l'os nécrotique et le remplacer par un os vivant vascularisé semble logique et nous a donné des résultats très encourageant.

Néanmoins il y a plusieurs biais dans cette étude. L'ostéotomie seule pouvait peut-être donner les mêmes résultats. Nous avons vu que dans un cas cette ostéotomie seule n'avait pas permis d'obtenir la revascularisation et que seule la greffe vascularisée avait pu guérir le patient.

D'autre part, la greffe seule n'aurait-elle pas permis la revascularisation de ce semi-lunaire ? Ce peut être envisageable, mais nous avons arbitrairement choisi d'associer systématiquement une diminution des pressions sur le carpe par une ostéotomie avec le geste de greffe vascularisée.

Enfin fallait-il opérer systématiquement les stades II ? La réponse peut être apporté par l'exemple du cas stade II qui a continué à évoluer malgré un raccourcissement du radius, et par le fait que tous les cas stade II ont été définitivement guéris par cette technique.

Trois types de traitements se dégagent actuellement : l'ajustement des longueurs, la revascularisation du semi-lunaire et la dénervation du poignet. Les indications tiendront compte de l'âge et de l'importance des sollicitations fonctionnelles du poignet qu'elles soient faibles ou élevées.

Au stade I, une simple mise en décharge par immobilisation dans les périodes de poussées douloureuses semble suffisante.

Dans les stades II, les ajustements des longueurs isolés ou associés à une revascularisation sont le plus souvent proposés.

Dans les stades III précoces, l'ajustement des longueurs associé à une revascularisation par greffon vascularisé est devenue l'indication la plus logique.

Dans les stades III tardifs, en fonction du résultat de l'arthroscopie, on pourra proposer soit une tentative de reconstruction par ajustement des longueurs et revascularisation, soit une simple mise en décharge isolée, soit une résection de la première rangée du carpe chez les sujets âgés.

Dans les stades IV ou l'arthrose est globale, on choisira soit une dénervation du poignet, soit une arthrodèse complète du poignet. (2,3,4)

Malgré les biais indiscutables de cette étude liés au choix arbitraire thérapeutique qui associe en fait plusieurs gestes diversement proposés dans l'abondante littérature sur ce sujet, à savoir diminution des pressions, curetage osseux, greffe vascularisée et mise en décharge, et au vu de la qualité des résultats obtenus avec un recul suffisamment long pour permettre une analyse fiable, la méthode décrite peut être proposée comme traitement de la maladie de Kienböck à partir du stade II.

Le prélèvement d'un greffon vascularisé sur la face antérieure du radius, permet dans le même temps opératoires, en chirurgie ambulatoire avec anesthésie loco-régionale et par une simple voie d'abord antérieure de réaliser l'accourcissement du radius et la revascularisation du semi-lunaire.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1 – U. BUCHLER

Nécrose avasculaire du semi-lunaire,

in enseignement de la chirurgie de la main 1993, expansion scientifique française PARIS

2 – MASEAR V.R., ZOOK E.G., PICHORA D.R., KRICSHNAMURTHY M.

Strain-gauge evaluation of lunate unloading procedures

J. Hand Surg.,1992,17A:437-43

3 – TRUMBLE T., GLISSON R., SEABER A., URBANIAK J.

Biomechanical comparason of the methods for treating Kienböck's disease

J. Hand Surg.,1986,11A:88-93

4 – VERNER F.W., PALMER A.K., FORTINO M.D., SHORT W.H.

Force transmission through the distal ulna : effect of the ulnar variance, lunate fossa angulation, and radial and palmar tilt of the distal radius

J. Hand Surg.,1992,17A:423-38

5 – NAKAMURA R., TSUGE S., WATANABE K., TSUNODA K.

Radial wedge osteotomy for disease

J. Bone Joint Surg.,1991,73A:1391-96

6 – PERSONN M.

Pathogenese und behandlung der Kienböck schen lunatummalazie

Acta Chir. Scand.,1945,suppl:1-159

7 – ARMISTEAD R., LISCHEND R., DOBYNS J., BECKENBAUGH R.

Ulnar lengthening in the treatment of Kienböck's disease

J. Bone Joint Surg.,1982,64A:170-8

8 – ROY-CAMILLE R. Fractures et pseudarthroses du scaphoide carpien. Utilisation

d'un greffon pédiculé. *Actualité en chirurgie orthopédique*, 1965, 4 : 197-214.

9 – BRAUN R.M. Viable pedicle bone grafting in the wrist. In Urbaniak JR (ed)

*Microsurgery for major limb reconstruction*. St Louis Mosby, 1987, 220-229.

10 – KAWAI H, YAMAMOTO K. Pronator quadratus pedicled bone graft for old scaphoid fractures.

*Journal of Bone and Joint Surgery*, 1988, 70B : 829-831.

11 – KUHLMAN JN, MIMOUN M, BOABIGHI A, BAUX S. Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for nonunion of the scaphoid. *Journal of Hand Surgery*, 1987, 12B: 203-210.

12 – HAERLE M., SCHALLER HE, MATHOULIN C, Vascular anatomy of the palmar surfaces of the distal radius and ulna : its relevance to pedicled bone grafts at the distal palmar forearm. *Journal of Hand Surgery*, 2003, 28B: 2: 131-36

.

13 – FOUCHER G, BRAUN JB, MEREM, SIBILLY A. Le lambeau “cerf-volant”.

*Annales de chirurgie de la main*, 1978, 32: 593-596.

14 – MATHOULIN C, GALBIATTI A, HAERLE M.

Revascularisation of the lunate in Kienbock’s disease by a vascularized bone graft harvested from the volar aspect of the radius.

In IFFSH International Proceedings, Antal Renner, Monduzzi, Bologna 2004 : 383-8

## LEGENDES

Figure 1 : Image radiologique standard montrant un stade II avec conservation de la hauteur du carpe et début de modification de la forme du semi-lunaire

Figure 2 : Image IRM montrant la nécrose avasculaire de ce même cas.

Figure 3a : Image tomodensitométrique montrant un stade III évolué avec un aspect de destruction complète du semi-lunaire

Figure 3b : Vue arthroscopique du même cas, montrant une continuité entre le cartilage du scaphoïde, le ligament scapho-lunaire, et le cartilage du semi-lunaire.

Figure 3c : Vue arthroscopique du même cas, montrant lors de la palpation à l'aide d'un palpateur mousse l'enfoncement du cartilage du semi-lunaire, en fait vide de toute substance osseuse. La position en traction de l'arthroscopie, a « regonflé » artificiellement le semi-lunaire. Néanmoins le fait que les cartilages soient intacts permet d'envisager une reconstruction.

Figure 4 : Dissection cadavérique montrant l'artère transverse antérieure du carpe suivant le bord distal du carré pronateur avant de s'anastomoser avec l'artère interosseuse antérieure et une branche de l'artère ulnaire. (R : artère radiale, U : artère ulnaire).

Figure 5 : Voie d'abord antérieure de Henry associée au niveau de la partie distale à un décroché ulnaire se continuant par une voie d'abord classique du canal carpien. Cela permettra de prélever le greffon et d'aborder le semi-lunaire par sa face antérieure.

Figure 6a : Vue opératoire de la voie d'abord. On repère en dedans le Flexor Carpi Radialis et en dehors le pédicule radial.



Figure 6b : Représentation schématique de la voie d'abord avec en dedans le Flexor Carpi Radialis et en dehors le pédicule radial.

Figure 7 : Après avoir fléchi le poignet et récliné les tendons fléchisseurs, on ouvrira le dernier centimètre de l'aponévrose du Pronator Quadratus, car on sait que l'artère transverse antérieure du carpe est située en avant de cette aponévrose et au dessus du périoste.

Figure 8 : Après avoir rétracté le Pronator Quadratus en proximal, fixé temporairement par une broche de 15 de façon à dégager la face antérieure du radius, on va sectionner le périoste au bistouri de part et d'autre du pédicule sur une largeur d'environ 1 cm, sans chercher à voir l'artère systématiquement.

Figure 9a : Vue opératoire montrant la dissection sous-périostée de la partie externe du pédicule à l'aide d'un ciseau à frapper.

Figure 9b : Représentation schématique montrant la dissection sous-périostée de la partie externe du pédicule à l'aide d'un ciseau à frapper.

Figure 10a : Vue opératoire montrant le prélèvement du greffon à l'aide de ciseaux à frapper. On voit la position oblique du ciseau de façon à protéger le périoste origine des vaisseaux et à faciliter le prélèvement.

Figure 10b : Représentation schématique montrant le prélèvement du greffon à l'aide de ciseaux à frapper.

Figure 11 : Un greffon de forme pyramidal est ensuite prélevé, vascularisée par l'artère transverse antérieure du carpe, branche de l'artère radiale.

Figure 12a : La face antérieure du radius a été libéré de l'insertion du Pronator Quadratus soigneusement récliné en dedans.

Figure 12b : Une ostéotomie est réalisée avec résection d'un triangle à base externe.

Figure 12c : L'ostéotomie d'ouverture est ensuite montée par une plaque antérieure. On constate dans ce cas qu'il est possible de conserver la corticale interne intacte ce qui solidifie le montage.

Figure 13 : Le greffon est disséqué jusqu'au bord externe du radius, puis l'ostéotomie du radius est réalisée avant d'être fixé par une plaque antérieure.

Figure 14a : Vue opératoire montrant l'abord antérieur de la capsule articulaire et le curetage de la partie nécrotique de l'os semi-lunaire en passant en dedans de Flexor Carpi Radialis.

Figure 14b : Représentation schématique montrant l'abord antérieur de la capsule articulaire et le curetage de la partie nécrotique de l'os semi-lunaire en passant en dedans de Flexor Carpi Radialis.

Figure 15a : Vue opératoire montrant le greffon mis en place dans le semi-lunaire et sa fixation par une broche scapho-lunaire dans ce cas.

Figure 15b : Représentation schématique montrant le greffon mis en place dans le semi-lunaire.

Figure 16 : En fin d'intervention, fermeture à points séparés sur un drainage aspiratif. La position en légère extension du poignet sera maintenue par une attelle plâtrée antérieure.

Figure 17 : Contrôle IRM à 12 mois post-opératoire d'un stade II. On constate que le semi-lunaire et la zone de prise de greffe sont parfaitement revascularisés. Il persiste en revanche des troubles au niveau de la zone d'ostéotomie.

Figure 18a : Tomodensitométrie d'un stade III tardif montrant une destruction complète du semi-lunaire. Un bilan arthroscopique préopératoire avait montré un bon état des cartilages.

Figure 18b : Cliché radiographique post-opératoire montrant la reconstruction du semi-lunaire par un greffon vascularisé, fixé dans ce cas par une broche radio-lunaire, associée à une ostéotomie d'accourcissement du radius.

Figure 18c : Cliché radiographique standard à 9 ans de recul montrant une revascularisation satisfaisante du semi-lunaire, chez un patient indolore et dont le seul déficit clinique est une baisse modérée de l'extension.

Figure 18d, 18e : Contrôle IRM montrant une parfaite revascularisation aux deux temps T1 et T2.

Figure 19 : Lésions stabilisées à 5 ans de recul. Le patient ne présente aucune douleur, mais on ne peut présager de l'avenir de telles images.

**Tableau I : corrélation statistique (bivariate correlation) localisation de la greffe**

<u>corrélation statistique</u>		P-value
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>stade II</b>	< 0.001
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>age &lt; 40</b>	0.001
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>sédentaire</b>	0.003
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>délai diagnostic-greffe court</b>	0.005
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>sexe</b>	0.22
<b>bon résultat fonctionnel</b>	<b>Type d'ostéotomie</b>	0.55