

# **Réimplantation de la main chez un jeune patient victime d'une amputation totale transcaspicienne**

**Dr. D. Jaadi, Dr. M. S Diallo, Dr. H. Rezagui, Pr. J. Hafidi, Pr. N. Gharib, Pr. A. Abbassi, Pr. S. El Mazouz**

*Service de chirurgie réparatrice et plastique de l'Hopital Ibn Sina de Rabat*

---

Date of Submission: 15-06-2025

Date of Acceptance: 30-06-2025

---

## **I. Introduction**

La main est un organe complexe, caractérisé par la multiplicité de ses fonctions, une liberté dans l'espace et une relation avec le monde extérieur, l'exposant au risque traumatique en particulier dans les contextes d'agression, accident de travail, accident domestique etc....

On distingue les amputations totales des amputations subtotaux caractérisées par une interruption de la circulation sanguine avec persistance d'une connexion osseuse, tendineuse, nerveuse ou cutanée.

Depuis la première réimplantation d'une main complètement amputée réalisée avec succès par Chen et Shangaï. La réimplantation (ou replantation) de la main après amputation est de plus en plus pratiquée depuis 1962. Son incidence est de l'ordre de 1,9/100000 par an (3,3 chez l'homme et 0,5 chez la femme) [1].

Les réimplantations de la main et des doigts ont considérablement évolué grâce aux techniques de microchirurgie et à la compréhension des phénomènes liés à la durée totale d'ischémie, l'optimisation des conditions de transport du moignon amputé et du moignon proximal.

La réimplantation de la main ne doit pas être seulement une prouesse technique, mais un geste chirurgical mesuré, d'indication réfléchi, concertée, de déroulement réglée avec un résultat prévisible, fonctionnelle, profitable pour le patient.

L'objectif de la réimplantation n'est pas seulement la survie du segment amputé, mais la récupération d'une fonction utile dans la vie active du patient [2, 3, 4], d'où l'intérêt de la rééducation qui sera la suite logique et indispensable après l'acte chirurgical.

Nous rapportons un cas de réimplantation de la main après amputation transcaspicienne totale, colligés au Service de chirurgie plastique, réparatrice, de la main et des brûlés

L'objectif de notre étude est de décrire les indications, le traitement en fonction de la présentation clinique et radiologique.

Nous proposons des conduites à tenir partant de la théorie à la pratique dans le but d'optimiser le geste opératoire qui se doit d'être le plus efficace en termes de gestion du temps et d'efficacité décisionnelle.

Nous discuterons des complications, de leur prise en charge et également les résultats fonctionnels.

Ce cas a été réalisé dans un contexte de ressources limitées, notamment sans recours au microscope opératoire, en raison de sa non-disponibilité dans notre structure. Cela a représenté un défi technique majeur dans la réalisation des anastomoses microvasculaires et nerveuses.

## **II. Observation**

A. est un jeune étudiant de 17 ans sans antécédents pathologiques, victime d'une agression par arme blanche (sabre) avec comme point d'impact le poignet gauche au cours d'une dispute avec son ami pour un Sweet-shirt. L'agresseur, un toxicomane notoire, a occasionné à notre patient une amputation transcaspicienne totale de la main gauche.

Le patient a été immédiatement admis aux urgences par les sapeurs-pompiers avec le membre conditionné par un pansement compressif et la main enroulé dans la compresse le tout dans un sac plastique contenue dans une glacière contenant de l'eau glacé ;Après réalisation d'un examen minutieux par les équipes de la traumatologie, chirurgie plastique et des anesthésiste- réanimateurs permettant de préciser les antécédents, des conditions de transport, du niveau d'amputation, le conditionnement de la main amputé puis préparation de l'admission du patient au bloc opératoire.

Le patient n'a pas bénéficié de garrot niveau du moignon proximal juste la mise en place d'un pansement compressif au lieu de l'accident et pendant le transport.

L'intervalle de temps entre l'accident et l'admission au bloc du patient ne dépassant pas 4 heures.

❖ **Préparation de la main**

Le patient a été admis au bloc opératoire, sous anesthésie générale, badigeonnage à la bétadine dermique puis champage stérile :

❖ **Moignon proscimal**

Nous procédons au lavage avec du sérum salé isotonique, badigeonnage puis champage, l'exploration a permis la mise en place clamps au niveau des axes vasculaires principaux (ulnaire et radiale) en plus repérage des extrémités nerveuses, veineuses et tendineuses au niveau de l'extrémité proximale.

❖ **Moignon distal**

Nous procédons au lavage minutieux au sérum salé, badigeonnage champage puis parage des tissus contus ou dévitalisés. L'exploration nous a permis de faire le bilan lésionnel et la préparation des extrémités (osseux, nerveux, vasculaires et tendineux) mettant en évidence l'amputation était situé en transcaspicienne totale au niveau du poignet gauche avec fracture des os de la 1<sup>ère</sup> rangée du carpe (pisiforme, pyramidal, semi lunaire, scaphoïde) dont nous procédons au parage des fragments osseux.

Le niveau d'amputation était situé avant la bifurcation des axes artérielles et veineuses (radiale, ulnaire) avec une section franche, perméable, à bords nette, de calibre large avec un jet abondant associée à une section des axes nerveux principaux (médian, radiale et ulnaire) franche, à bords nettes sans perte de substance ni de souffrance et également une section franche, nettes de tout le système tendineux fléchisseur et extenseur des 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigts. Cette préparation a été réalisée par l'équipe de chirurgie plastique nous permettant une appréciation de l'état local, un repérage de certaines structures et une planification de sa chirurgie.

Ensuite l'intervention proprement dite de la réimplantation de la main se fera en 2 temps opératoire successivement par les équipes de (chirurgie traumatologie et la chirurgie plastique). Le premier temps opératoire est subdivisé en 2 phases faites par l'équipe de la traumatologie

La première phase qui commence par le parage osseux des fractures des os de la 1<sup>ère</sup> rangée du carpe aboutissant à un raccourcissement des extrémités osseuses dans le but de faciliter les sutures des axes vasculonerveux, tendineuse sans tension et d'éviter un pontage artérioveineux, de greffes nerveuse, de tension sur les sutures tendineuse ou cutanée.

La deuxième phase consistait à la fixation ou connexion des extrémités osseuses par un embrochage avec 2 broches de Kirchner en parallèle relia l'ulna au capitatum et le radius au trapèze en position intrinsèque plus de fonction sous contrôle scopie.

Le deuxième temps opératoire est subdivisé en plusieurs phases faites par l'équipe de chirurgie plastique

Les premières phases avec la main en face dorsale qui est divisé en plusieurs étapes commençant en premier par le repérage, dissection, forgartisation avec la sonde de fogarty no 4, irrigation par du sérum héparine, vérification du jet artériel jugée satisfaisant, anastomose termino-terminale par du fils prolène 7/0 en 5 points simples de l'artère radiale et ulnaire puis vérification de la perméabilité, de la pulsatilité, de l'étanchéité jugée satisfaisante.

La deuxième étape consistait au repérage, dissection, anastomose termino-terminale avec du fils prolène 8 /0 par quatre points épipérineux simples pour les nerfs médian, ulnaire et radiale.

La troisième étape consistait en la réparation du système tendineux fléchisseurs superficiels et profonds du 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigts de la main par des points de Masson Kesshler avec du fils prolène 3/0.

La deuxième phase débute avec la mise en place de la main sur la face palmaire durant laquelle le système tendineux extenseur est ensuite réparé par des points en U au fils prolène 4/0, respectivement les extenseurs long, court, abducteur du 1<sup>er</sup> doigt, l'extenseur propre du 2<sup>ème</sup> doigt, l'extenseur commun du 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigt ainsi que l'extenseur propre du 5<sup>ème</sup> doigt puis nous procédons au repérage, dissection, forgartisation, irrigation avec du sérum héparine, anastomose termino-terminale de 3 veines dorsales par 4 points séparés simples au fils prolène 9/0 puis vérification de l'étanchéité, de la perméabilité jugée satisfaisante.

Le plan cutané est fermé au nylon 3/0 par des points séparés simples après lavage soigneux au sérum bétadiné. Nous procédons à la vérification de la viabilité de la main par des saignées au niveau de la pulpe des doigts jugée satisfaisante et de la fonction des doigts marquée par la reprise de la cascade digitale et finir par la mise en place d'une attelle plâtrée immobilisant la main en position intrinsèque « plus » de fonction.

Toute cette procédure a été réalisée sans microscope opératoire, celui-ci n'étant pas disponible dans notre service. Les anastomoses artérielles, veineuses et nerveuses ont donc été effectuées à l'œil nu avec une grande minutie.

A noter qu'au cours de l'intervention le patient a reçu 2 culots globulaire iso groupe iso rhésus et une hyperhydratation au sérum physiologique pour maintenir l'équilibre hémodynamique.

En post opératoire le patient fut hospitalisé pendant 2 semaines avec un protocole fait d'antibiothérapie (Amoxicilline 3 g / j, cipro 500 mg/ 12h), les antalgiques (peralgan 3g/j, néfopam 60 mg /j), anti thrombotique (lovenox 0, 4 UI /12h), antiagrégant plaquettaire (Kardégic 75 mg / j pdt 3mois), surélévation du membre au-dessus du plan du lit dans le but d'améliorer le retour veineux, chambre chauffante associée à une

## Réimplantation de la main chez un jeune patient victime d'une amputation totale transcaspienne

surveillance régulière (horaire) pendant les 48h de l'intervention avec l'évaluation des paramètres suivants (coloration de la main et des doigts, la chaleur de la main, le temps de recoloration cutanée inférieur à 3 secondes, saignée de la pulpe des doigts).

Les suites opératoires ont été marquées par l'apparition des complications mineures faites de souffrance veineuse superficielles cutanées de la pulpe de D2 et D3, de nécrose superficielles au niveau des berges de la suture cutanée qui se sont résolues rapidement grâce aux pansements vaselinés et la surélévation de main. Les fils de suture cutanée ont été enlevés au 15<sup>ème</sup> jour et l'ablation de l'attelle au 21<sup>ème</sup> jour.

La rééducation passive puis active a été entamée progressivement dès la fin de la 2<sup>ème</sup> semaine post-opératoire avec des résultats obtenus à court et moyen terme très satisfaisants, avec récupération sur le plan fonctionnel la reprise de la cascade digitale, la sensibilité sur le territoire radiale, médian, ulnaire évaluée par le test de Weber (sensibilité de protection et discriminative de 10 à 15 mm) avec récupération progressive de la mobilité des doigts évaluée par la cotation de la forme musculaire extrinsèque et intrinsèque à 4/5 soit 80% comparativement à la main controlatérale et bien également un résultat esthétique acceptable.

Le patient exploite sa main réimplantée d'une manière satisfaisante pour les tâches les plus quotidiennes de la vie avec une légère diminution de la force musculaire intrinsèque acceptable sans douleur ni instabilité mais juste une intolérance au froid.

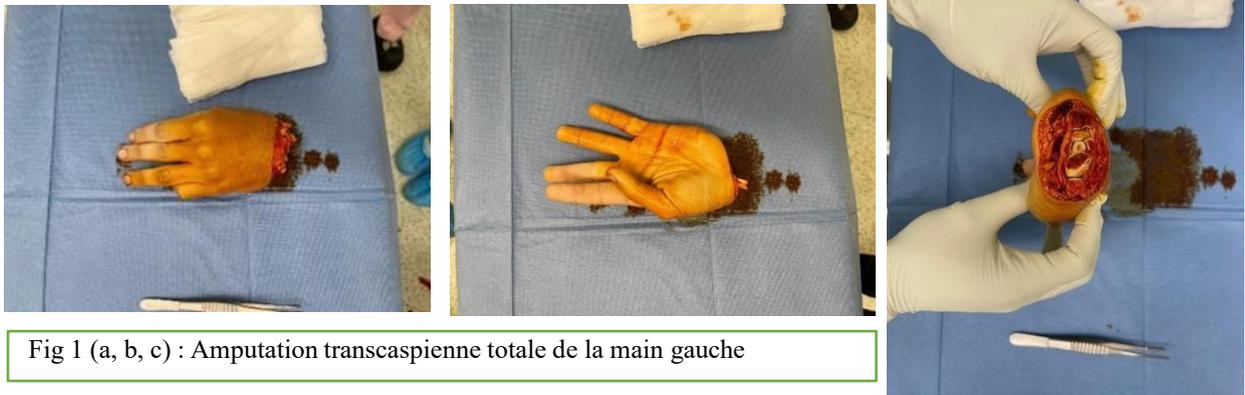


Fig 1 (a, b, c) : Amputation transcaspienne totale de la main gauche



Fig 2 : Résultat après ostéosynthèse avec 2 broches en parallèle en position de fonction



Fig 3 : Résultat à J1 en post opératoire de la main.



Fig 4 : Résultat après 6 mois de la main avec conservation de la cascade digitale

### III. Discussion :

En raison des progrès technologiques, après la première réimplantation réussie du bras, qui a été réalisée par Malt et MC Khan en 1962, et la replantation de la main qui a été pratiquée par Chen (en Chine) en 1964, la réimplantation de main est devenue un procédé établi et standard. Le résultat fonctionnel des prothèses de main les plus sophistiquées reste toujours inférieur au résultat moyen des réimplantations, ceci s'explique qu'en l'absence de risque vital (qui est le fait des lésions associées), en l'absence d'une contamination importante, en présence d'un temps d'ischémie acceptable et en l'absence d'une avulsion majeure les indications seront nombreuses [9 ; 10 ; 11]

En général, la survie de ces replantations dépend de l'âge (plus mauvais au cours de la première et la septième décennie, meilleur au cours de la deuxième), du mécanisme de la lésion (meilleur dans les plaies franches que les avulsions et les écrasements) [5].

Les études de cas rapportant des replantations siégeant au niveau du poignet sont rares.

Meyer (1985), dans une étude multicentrique évaluant les réimplantations siégeant au niveau du carpe et du quart inférieur de l'avant-bras, a rapporté 80% d'excellents et de bons résultats (grades I et II de Chen) [6]. Selon Scheker (1995), les résultats étaient bons à excellents dans la majorité des amputations proximales (3 replantations de poignet) [7].

Les meilleurs résultats étaient notés dans les cas les plus distaux et chez l'enfant (mobilité active totale de 90% et sensibilité discriminative entre deux points de 5 à 7 mm).

Tropet (1998) a rapporté huit observations dont deux patients blessés au niveau du poignet et deux au niveau du carpe, l'évaluation de la force a noté un Grasp moyen de 30% et un Pinch moyen de 22,5% chez ces patients ; et la récupération sensitive a été évaluée par le test de Weber (sensibilité de protection chez deux patients et discriminative présente chez les deux autres de 14 à 18 mm) [3]. A noter que les patients qui avaient une arthrodèse du poignet avaient les plus mauvais résultats concernant la force de la main.

#### ❖ Conditions d'acheminement du membre amputé

Le fragment amputé doit être acheminé dans des conditions optimales, rincé au sérum physiologique, enfermé dans un sac de plastique étanche et déposé sur de la glace car le refroidissement est actuellement l'unique technique efficace et facilement réalisable pour prolonger le délai d'ischémie. Dans ces conditions, des sauvetages après 24 heures ont pu être décrits [12]. La prophylaxie antitétanique est de règle.

Le saignement doit être maîtrisé par un simple pansement compressif, il faut habituellement éviter la pose d'un garrot qui ajoute une lésion vasculaire et nerveuse supplémentaire. Enfin, il importe de rassurer le blessé sans lui affirmer qu'une replantation sera tentée.

#### ❖ Principes techniques

##### 1. Préparation des extrémités

###### • L'extrémité distale

Dès l'arrivée du blessé, l'équipe chirurgicale prépare la main à réimplanter. Au préalable, celle-ci aura été radiographiée afin de mieux définir le temps d'ostéosynthèse. La main est d'abord brossée, lavée avec un antiseptique non colorant. Le parage cutané élimine les tissus contus ou définitivement dévitalisés.

A l'issue de cette préparation, tous les éléments tendineux, vasculo-nerveux sont identifiés et suffisamment disséqués pour permettre leur réparation.

- **L'extrémité proximale**

La réparation du moignon proximal s'effectue sous garrot pneumatique après lavage, brossage parage et aponévrotomie ; les éléments tendineux et vasculo-nerveux sont isolés et leur identification permet d'assurer une réparation anatomique avec la partie distale du membre à réimplanter.

## **2. Stabilisation du squelette**

C'est un temps opératoire important qui nécessite le choix de technique fiable, rapide et solide, mettant le blessé à l'abri de bricolage, source d'ostéite et de pseudarthroses toujours difficiles à traiter secondairement.

L'amputation franche trans-articulaire métacarpo-phalangienne permet la reconstruction articulaire par des techniques combinées de vissage et de cerclage du type Lister. Dans les amputations trans-métacarpiennes, il existe fréquemment une composante d'écrasement qui nécessite un raccourcissement atteignant parfois 2 à 4 cm. Certains auteurs [11] préfèrent l'ostéosynthèse endomédullaire car ils reprochent aux plaques un abord extensif, un déperostage important, une technique longue, un matériel volumineux. Au niveau carpien, il faut essayer de sauver la mobilité du poignet dont l'influence est importante sur la mobilité digitale grâce aux effets ténodèses. Une solution élégante est parfois la résection en urgence de la première rangée [13]. En cas d'amputation au niveau du poignet, Hoang [14] a effectué la fixation du poignet avec deux ou trois broches de Kirchner, les broches ont été enlevées la dixième semaine après l'opération.

## **3. Revascularisation**

Il est important de réparer des vaisseaux sains, non contus, ni avulsés qui ne présentent pas de rupture sous adventitielle. Au moindre doute, il est préférable de réaliser une recoupe en zone saine et de rétablir la continuité vasculaire par un greffon veineux. Si le temps d'ischémie est déjà long, il est préférable de commencer immédiatement par la suture artérielle et effectuer ensuite un court lâchage du garrot. Celui-ci est ensuite regonflé pour poursuivre l'intervention [11]. Le pontage en fonction des vaisseaux à réparer, provient de la basilique, de la céphalique, de la saphène, mais aussi de l'arcade dorsale du dos du pied et pour les plus petits vaisseaux de la face antérieure du poignet.

## **4. Réparation nerveuse**

Le pronostic fonctionnel dépendait de la qualité de régénération nerveuse. Il est important de réaliser une réparation primaire microchirurgicale des nerfs sans tension.

Les pertes de substance nerveuse restent un problème délicat à résoudre lors de la réimplantation. Dans ce cas, il est préférable de fixer les extrémités au squelette ou aux aponévroses et de réaliser la greffe nerveuse deux à trois mois plus tard.

## **5. Réparations tendineuses**

Il est important de réparer tous les tendons afin de préserver le capital tendineux pour réaliser d'éventuels transferts si la paralysie médio-cubitale laissait subsister des séquelles trop importantes.

## **6. La couverture cutanée**

Si le raccourcissement osseux a été effectué et que le revêtement cutané est de qualité, la fermeture, bord à bord par des points séparés, ne pose pas de problème. En cas de lésions cutanées auxquelles il s'ajoute la tension provoquée par l'œdème, il est prudent de limiter la fermeture aux zones qui ne créent aucune tension, le reste étant confié à des greffes de peau semi-épaisse ou des lambeaux.

## **❖ Limites techniques rencontrées**

Dans notre cas, la réimplantation de la main a été réalisée sans l'aide d'un microscope opératoire, ce qui constitue une différence majeure par rapport aux standards décrits dans la littérature. En effet, de nombreuses études soulignent l'importance de la microchirurgie dans la réussite des anastomoses vasculaires et nerveuses. Par exemple, Foucher et al. insistent sur la nécessité d'un grossissement optique pour réaliser des sutures précises des structures vasculonerveuses de petit calibre [11].

Dans notre contexte, les anastomoses vasculaires ont été réalisées à l'œil nu avec du fil Prolène 7/0 pour les artères et 9/0 pour les veines, tandis que les nerfs ont été réparés par des points épipérineuraux simples. Malgré l'absence de microscope, la pulsatilité artérielle, l'étanchéité et la reprise de la cascade digitale post-opératoire ont été jugées satisfaisantes.

Cela suggère qu'en l'absence de matériel de microchirurgie, une réimplantation manuelle rigoureuse avec une bonne expérience opératoire peut permettre d'obtenir des résultats fonctionnels et esthétiques corrects, bien que probablement inférieurs à ceux rapportés dans des centres hautement spécialisés.

Cependant, plusieurs auteurs (Berger et al., Kleinert et al. [18, 19]) ont rapporté des taux de survie plus élevés,

des résultats nerveux plus fins (avec une discrimination à 5-7 mm) et une reprise fonctionnelle plus rapide lorsque les techniques microchirurgicales sont rigoureusement appliquées à l'aide d'un microscope opératoire.

Cette expérience met en lumière la nécessité d'un renforcement des plateaux techniques dans les centres de chirurgie plastique au Maroc, pour offrir aux patients des soins comparables aux standards internationaux.

#### ❖ Soins postopératoires

Il s'agit d'interventions longues, volontiers hémorragiques, nécessitant une anticoagulation régionale peropératoire, très souvent relayée par une anticoagulation générale postopératoire. L'équipe de réanimation doit s'assurer du parfait fonctionnement rénal, pulmonaire et du maintien de l'équilibre électrolytique.

La surveillance de la main replantée est confiée à un moniteur de température et surtout à la surveillance visuelle du pouls unguéal et du bon remplissage des pulpes.

#### ❖ Rééducation

La prise en charge de ces lésions graves et complexes nécessite de longues périodes de rééducation qui doit commencer précocement. Elle luttera contre l'enraidissement, préviendra et corrigera les déformations et les limitations d'amplitudes articulaires [15].

#### ❖ Résultats

Il faut évaluer les résultats des réimplantations avec le taux de "survie" certes mais surtout en fonction de la mobilité, de la sensibilité, de l'intolérance au froid, de l'intégration fonctionnelle [12, 16], de la durée de l'arrêt de travail, de l'aspect esthétique et de la satisfaction du patient. Le taux de survie varie d'une série à l'autre selon la rigueur de sélection et l'entraînement des équipes et oscille entre 45% pour les séries les plus anciennes [17] et 80 à 90% pour de plus récentes [18, 19, 20]. L'aspect esthétique sans être essentiel ne doit cependant pas être négligé. En matière de sensibilité en dehors des cas d'avulsion ou d'écrasement majeur, les résultats sont en général bons. Par contre, l'intolérance au froid est quasi-constante. La reprise du travail est un critère important pour l'évaluation des résultats.

### IV. Conclusion

La réimplantation d'une main réalisée entre des mains expérimentées avec une rééducation longue et bien suivie et des soins postopératoires appropriés peut éviter aux personnes atteintes d'un handicap fonctionnel définitif majeur.

Le résultat final d'une réimplantation est conditionné par de nombreux facteurs : l'âge, les antécédents du patient, le mécanisme, le niveau d'amputation, le conditionnement, la durée d'ischémie du fragment amputé, la technique chirurgicale, de l'expérience de l'équipe chirurgicale, du matériel opératoire, les soins et la rééducation postopératoire.

La réussite de la réimplantation n'est pas seulement la survie mais aussi la restauration de la fonction et de l'esthétique de la main permettant la réalisation des fonctions essentielles de la main.

### Référence :

- [1]. Atroshi I, Rosberg HE. Epidemiology of amputations and severe injuries of the hand. *Hand Clin* 2001 ; 17 : 343-50.
- [2]. Battiston B, Tos P, Clemente A, Pontini I. Actualities in big segments replantation surgery. *J Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2007 ; 60 : 849e855.
- [3]. Hoang NT. Hand replantations following complete amputations at the wrist joint : first experiences in Hanoi, Vietnam. *J HandSurg* 2006 ; 31B : 9-17.
- [4]. Sabapathy SR, Venkatramani H, Bharathi RR, Dheenadhayalan J, Bhat VR, Rajasekaran S. Technical considerations and functional outcome of 22 major replantations. *J Hand Surg* 2007 ; 32 : 488-501
- [5]. Chung KC, Alderman AK. Replantation of the upper extremity: indications and outcomes. *J Am Soc Surg Hand* 2002 ; 2 : 78- 94.
- [6]. Meyer V. Hand amputations proximal but close to the wrist joint. Prime candidates for reattachment (long-term functional results). *Hand Surg* 1985 ; 10 A : 989-91.
- [7]. Scheker LR, Cheshier SP, Netscher DT, et al. Functional results of dynamic splinting after transmetacarpal, wrist, and distal forearm replantation. *J Hand Surg* 1995 ; 20 : 584-90.
- [8]. Tropet Y, Garbuio P, Obert L, Vichard P. Réimplantation de la main : résultats fonctionnels à long terme (à propos de huit observations). *Chirurgie* 1998 ; 123 : 189-94 Traumatolo
- [9]. Malt RA, McKhann CF. The classic Replantation of severed arms. *Clin Orthop Relat Res* 1978 ; 133
- [10]. : 3-10.
- [11]. Lee WP, Mathes DW. Hand transplantation: pertinent data and future outlook. *J Hand Surg* 1999 ; 24A : 906-13.
- [12]. Foucher G. Replantations au niveau de la main. In : Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT, Conférences d'Enseignement. Paris : Exp Scion Fr 1993 ; 81-90.
- [13]. Wang SH, Young KF, Wei JN. Replantation of severed limbs Clinical analysis of 91 cases. *J Hand Surg* 1981 ; 6 : 311-8.
- [14]. Sang-Hyun Woo, Young-Keun Lee & Hang-Ho Lee. Hand Replantation with Proximal Row Carpectomy. *Hand* 2009 ; 4 : 55-61.
- [15]. Hoang NT. Hand replantations following complete amputations at the wrist joint : first experiences in Hanoi, Vietnam. *J Hand Surg (Br)* 2006 ; 31 : 9-17.
- [16]. Lmidmani F, Asly M, Benmassaoud H, Manfaa A, Rhabra K, Taouili H, Abdelouadoud M, Bennouna D, Rafai M, Ouarab M, Largab A, Elfatimi A. Résultats fonctionnels a long terme, rééducation, et évaluation après réimplantation de la main (à propos de 2 cas). *Rev Maroc Chir Orthop Traumatolo* 2009, n 38.

- [17]. Russell RC, O'Brien B McC, Morrison WA, Pamanull G, McLeod A. The late functional results of upper-limbvascularization and replantation. *J Hand Surg* 1984 ; 9A: 623-33.
- [18]. Lendvay PJ. Replacement of the amputated digit. *Bt. J Plast Surg* 1973 ; 26 : 398-401.
- [19]. Berger A, Meissl G, Millesi H, Piza H, Walzer L, Mandl H, Freilinger G, Holle H. Replantation or amputation. A basic discussion after three years of replantation work. *Intern J Microsurg* 1979 ; 1 : 18 21.
- [20]. Kleinert HE, Jablon M, Tsu-Min Tsai. An overview of replantation and results of 347 replants in 245 patients. *J Trauma* 1980 ; 20 : 390-8.
- [21]. O'Brien BM, McLeod AM, Miller GDH, Newing RK, Hayhurst JW, Morrison WA. Clinical replantation of digits. *Plast Rec*