

# Traitement palliatif par transfert tendineux après paralysie radiale

## *Palliatif treatment with tendon transfert for radial palsy*

P. BELLEMÈRE <sup>1</sup>, E. MASMEJEAN <sup>2</sup>, B. BAUER <sup>3</sup>

### RÉSUMÉ

Le traitement palliatif par transfert tendineux fait partie intégrante du plan thérapeutique. Il peut être discuté d'emblée si les possibilités de réparation par suture ou greffe nerveuse ne sont pas réalisables ou « raisonnables », par exemple si la longueur de la greffe nécessaire est trop longue, si le lit de réparation nerveuse est de qualité trophique défavorable, et/ou si le bilan nerveux initial justifie en priorité de réserver le capital nerveux disponible pour la réparation d'un autre tronc, et/ou si le sujet est très âgé. Il est surtout discuté secondairement en cas de lésion prise en charge trop tardivement (recolonisation estimée des effecteurs supérieure à 18 mois par rapport à l'accident initial), ou après échec ou récupération incomplète après chirurgie nerveuse. Il faut distinguer deux contextes différents : le transfert tendineux peut être proposé après paralysie du tronc du nerf radial au bras ou après paralysie de la branche profonde du nerf radial (BPNR). Dans le schéma classique complet, on réanime l'extension du poignet par le rond pronateur, les extenseurs des doigts et le long extenseur du pouce par le fléchisseur ulnaire du poignet, et les tendons long abducteur – court extenseur du pouce par le long palmaire. Dans d'autres cas et/ou en fonction des écoles, d'autres transferts peuvent être discutés. Si les règles techniques de réalisation sont respectées, les transferts tendineux pour paralysie radiale donnent régulièrement des résultats très satisfaisants.

**Mots clés :** Paralysie radiale. – Transfert tendineux.

Le traitement palliatif par transfert tendineux fait partie intégrante du plan thérapeutique d'une paralysie radiale post-traumatique.

Il peut être discuté d'emblée si les possibilités de réparation par suture ou greffe nerveuse ne sont pas réalisables ou « raisonnables », par exemple si la longueur nécessaire à greffe nerveuse est trop longue, si le lit de la réparation nerveuse est de qualité trophique défavo-

### SUMMARY

*Palliatif tendon transfert is an integral part of the treatment of a radial nerve palsy. It can directly be discussed when possibility of nerve repair by suture or graft is not possible, for example when the length for a nerve graft is too long, when the trophicity of the surrounded tissues of the graft is too bad, and/or when the nerve graft capital is required in priority for other nerve repair, and/or the patient is too old. It is especially discussed secondarily when the lesion is treated with delay (more than 18 months after initial trauma) or after failure or incomplet recovery of the nerve repair. Two different situations must be discussed : tendon transfer can be proposed after palsy of the radial nerve at the arm or after palsy of the posterior interosseous nerve. In a classical way, reanimation of the wrist is ensured with the pronator teres, fingers and thumb extension with the flexor carpi ulnaris and the tendons of the abductor pollicis brevis and extensor pollicis brevis with the palmaris longus. Other transferts can be discussed depending on the cases and the surgical school. If the surgical rules are respected, tendon transferts for radial nerve palsy give in most cases very good results.*

**Key words:** Radial nerve palsy. – Tendon transfer.

nable, et/ou si le bilan nerveux initial justifie en priorité de réserver le capital nerveux disponible pour la réparation d'un autre tronc et/ou si le sujet est très âgé.

Il est surtout discuté secondairement en cas de lésion prise en charge trop tardivement (recolonisation estimée des effecteurs supérieure à 18 mois par rapport à l'accident initial), ou après échec ou récupération incomplète après traitement nerveux.

<sup>1</sup> Nantes Assistance main, clinique Jeanne d'Arc, 21, rue des Martyrs, 44100, Nantes, France

<sup>2</sup> Unité de chirurgie de la main et des nerfs périphériques – service de chirurgie orthopédique et traumatologique, hôpital européen Georges Pompidou (HEGP), 20, rue Leblanc 75015 Paris, France

<sup>3</sup> Service de chirurgie orthopédique et traumatologique - hôpital d'instruction des armées de Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92141, Clamart, France

Enfin, il peut être discuté conjointement à une réparation nerveuse pour réanimer précocement avant la récupération neurologique l'extension du poignet dont la perte chez certains patients, peut être la source d'un handicap fonctionnel majeur [8].

Il faut distinguer deux contextes différents : le transfert tendineux peut être proposé après paralysie du tronc du nerf radial au bras ou après paralysie de la branche profonde du nerf radial (BPNR).

## Transferts tendineux après paralysie du tronc du nerf radial au bras

### Buts et principes du traitement

L'objectif est de réanimer simultanément l'extension active du poignet, des doigts et du pouce. Depuis plus de 60 ans, un grand nombre de techniques de transfert ont été décrites et un certain consensus est maintenant établi avec deux types de méthodes : le transfert dit classique popularisé par Merle d'Aubigné et Tubiana utilisant le rond pronateur (RP), le fléchisseur ulnaire du carpe (FUC) [cubital antérieur] et le long palmaire (LP) [petit palmaire], et une méthode alternative avec quelques variantes dans laquelle le FUC n'est pas utilisé [7, 8].

Quelque soit la méthode choisie, les principes chirurgicaux vont être identiques :

- les voies d'abord doivent être suffisamment étendues pour effectuer un prélèvement aisé des muscles moteurs avec une libération suffisamment étendue de leur corps musculaire pour leur donner un trajet le plus direct possible. De plus, les abords doivent faciliter les anastomoses tendineuses et permettre de libérer les adhérences autour des muscles paralysés, voire même de les réséquer partiellement, afin qu'ils n'entravent pas le trajet et la course du transfert ;
- le prélèvement de tous les tendons doit être effectué avant les anastomoses ;
- les sites de prélèvement des tendons, s'ils ne sont pas situés dans la voie d'abord d'une anastomose, doivent être fermés avant d'effectuer les anastomoses tendineuses ;
- on débute par le transfert du rond pronateur, puis celui du long palmaire, afin de fermer toutes les incisions antérieures avant d'effectuer le temps postérieur avec le transfert de réanimation de l'extension des doigts ;
- l'hémostase doit être particulièrement soignée afin d'éviter les adhérences secondaires à des hématomes.

## Le triple transfert « classique »

Il répond au schéma suivant :

- RP sur CERC ;
- FUC sur ECD + EPI + LEP (variante : ECD + EPI) ;
- LP sur LAP + CEP (variante : LEP).

### Transfert du rond pronateur

Les avantages de ce muscle sont sa force (1,2 kg) et sa course (5 cm) qui sont supérieures à celles du long extenseur radial du carpe (LERC) (1<sup>er</sup> radial) et du court extenseur radial du carpe (CERC) (2<sup>e</sup> radial). Son prélèvement ne laisse pas de séquelles, car le muscle carré pronateur, innervé par le nerf médian, assure la pronation ; de plus, la conservation du trajet initial du muscle après transfert continue à assurer une action pronatrice. Il s'agit d'un transfert très fiable redonnant l'extension du poignet qui est la fonction probablement la plus importante à restituer dans une paralysie radiale haute tant le flectum permanent du poignet est mal toléré par les patients.

Son prélèvement s'effectue par une voie curviligne externe au 1/3 moyen de l'avant-bras. L'abord s'effectue entre le brachioradial (long supinateur) et le LERC (figure 1). On distingue alors sur le bord antéro-externe du radius le court tendon nacré du RP provenant de la face antérieure de l'avant-bras. Son prélèvement s'effectue au ras de l'os en essayant de le prolonger par une lame périostée lui donnant ainsi plus de longueur utile à sa fixation. Le corps musculaire doit être correctement libéré dans l'avant-bras pour améliorer sa course. L'anastomose s'effectue dans le CERC en passant sous le LERC et les tendons sont solidement fixés l'un dans l'autre par plusieurs points de fils résorbables. La tension donnée au transfert doit être telle que le poignet se maintient spontanément en très légère extension sous l'action de la pesanteur (figure 2).

### Transfert du fléchisseur ulnaire du carpe

Sa force (2 kg) est proche de celle des extenseurs, mais sa course est légèrement inférieure (3,3 cm contre 4 à 5 cm pour les extenseurs). Son prélèvement s'effectue par une longue voie d'abord permettant de libérer son corps musculaire des attaches aponévrotiques, afin de lui donner un trajet le plus direct possible. Les fibres musculaires peuvent s'insérer très bas sur le tendon, et il est préférable de les réséquer sur quelques centimètres. Le tendon est sectionné au niveau du pli de flexion distal du poignet, et il est parfois nécessaire d'effectuer une hémostase d'un pédicule neuro-vasculaire bas situé sans danger pour le muscle, car son pédicule principal

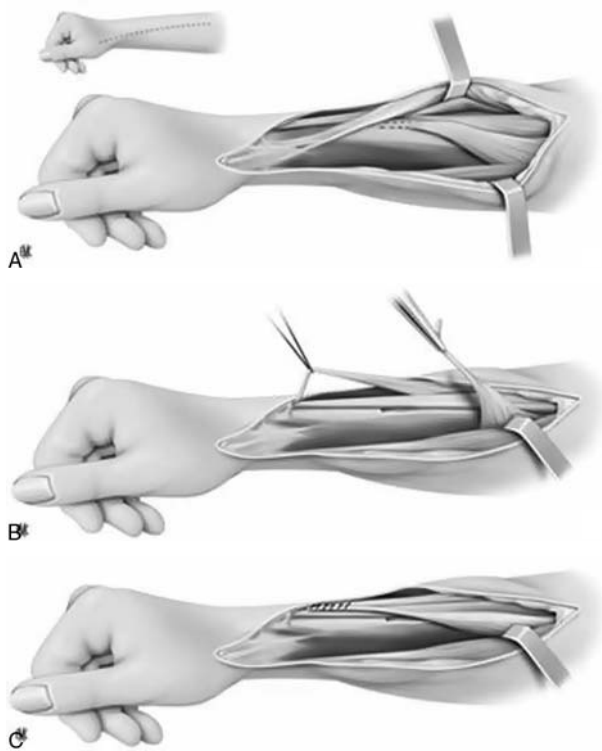


Figure 1. Schéma du transfert du RP sur le CERC : A. La voie d'abord est longitudinale ou légèrement sinuée au bord radial de l'avant-bras et du poignet. L'insertion distale du RP sur le radius est repérée sous le brachioradial et une incision prolonge son tendon par une languette périostée de plusieurs centimètres ; B. Ce tendon prolongé par le périoste est ruginé et libéré du radius ; C. Transfert du RP à travers le tendon du CERC.



Figure 2. Vue per-opératoire après transfert de RP sur le CERC. La tension donnée au transfert permet au poignet de se maintenir en très légère extension contre l'action de la pesanteur.

est très proximal (à 6 cm de l'épichondyle). Le muscle est ensuite tunnalisé en sous-cutané au dos de l'avant-bras. Le septum médial peut être partiellement réséqué pour ne pas entraver le trajet musculaire. L'anastomose

aux extenseurs s'effectue en divisant le tendon sur environ 5 cm en deux languettes. L'une antérieure est passée obliquement dans chaque tendon extenseur des doigts à environ 5 cm du ligament annulaire dorsal (figure 3). Les doigts, le pouce et le poignet sont maintenus en extension et les tendons commun et propre sont perforés un à un par une pince à tunneller. Ils sont ensuite fixés solidement à la bandelette qui les transfixe. Il s'agit d'un temps délicat qui va déterminer l'harmonie de l'extension des doigts et qui doit respecter la cascade digitale descendante de l'index au 5<sup>e</sup> doigt. Pour éviter le risque d'une hyperextension de la MP du 5<sup>e</sup> doigt, le transfert ne doit pas concerner l'extenseur propre du 5<sup>e</sup> doigt, sauf si l'extenseur commun destiné à ce doigt est trop grêle. La tension doit être telle que les doigts et le pouce se maintiennent spontanément en extension lorsque le poignet est en position neutre et qu'ils peuvent se fléchir par effet ténodèse en extension complète du poignet. La 2<sup>e</sup> bandelette du FCU vient ensuite recouvrir les tendons, auxquels elle est solidement fixée, tout en réajustant la tension si nécessaire. Il vaut mieux pécher par un léger excès de tension plutôt qu'un défaut, car il existe pratiquement toujours une légère détente secondaire du transfert.

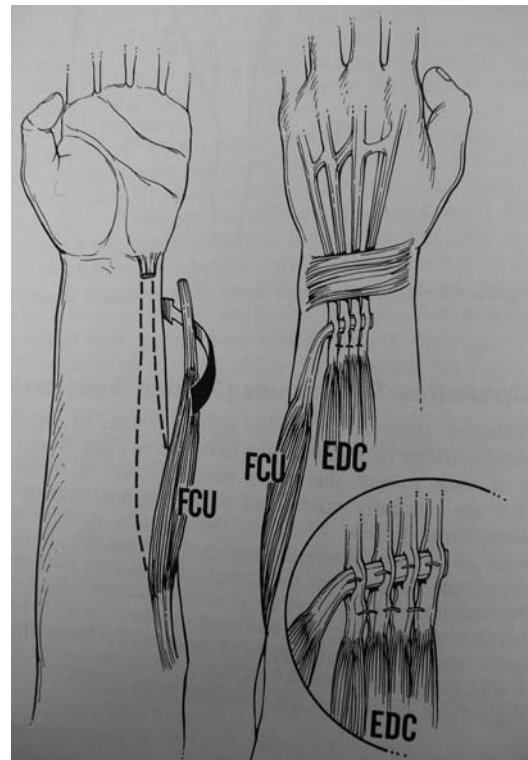


Figure 3. Schéma du transfert du FUC sur les extenseurs (d'après Green).

## Transfert du long palmaire

Le prélèvement du long palmaire s'effectue en sectionnant son tendon au niveau du pli de flexion distal du poignet. Il est ensuite tunnelisé jusqu'au niveau de la tabatière anatomique et faufile dans les tendons du long abducteur et court extenseur du pouce maintenu en position d'abduction (figure 4). La suture est effectuée le poignet en position neutre.

Certains auteurs ont reproché à ce modèle de transfert la perte de l'indépendance d'extension du pouce réanimé par le même transfert que les doigts et le risque de favoriser une inclinaison radiale du poignet. Il a donc été proposé de réanimer isolément le LEP par le PL en négligeant le LAP et le CEP. Ce transfert suffit à redonner l'extension, la rétroplulsion et l'abduction du pouce. Le LAP est tunnelisé en amont du poignet et fixé au tendon du LEP sorti de sa coulisse en regard du tubercule de Lister. Cela permet de supprimer l'action adductrice du LEP au profit d'une action abductrice [5]. Tubiana reproche à cet artifice décrit par Scuderi son manque de rétroplulsion. Pour y pallier, il sectionne le LEP à sa jonction musculotendineuse, puis fait passer le tendon dans la coulisse du LERC laissée vacante par sa translocation à la base du 3<sup>e</sup> métacarpien et réalise ensuite l'anastomose au LP [9].

## Les alternatives au transfert classique

Elles ont été proposées devant le risque d'une inclinaison radiale « parasite » reprochée au transfert classique et attribuée au prélèvement du FCU [2, 4, 6, 9]



Figure 4. Vue per-opératoire du transfert du LP sur le LAP et le CEP.

(figure 5). La réanimation spécifique du long abducteur du pouce (LAP) contribue certainement à cette inclinaison. Cet effet parasite est cependant loin d'être constant [1]. Par ailleurs, il peut être prévenu, comme le propose Tubiana, par la translocation de l'insertion du LERC sur la base ulnaire du 3<sup>e</sup> métacarpien, après avoir pris soin d'inclure l'ECRL dans le transfert réanimant le CERC [8].

Tsuge remplace le prélèvement du FUC par celui du FRC passé à travers la membrane interosseuse et transféré sur les extenseurs [6] (figure 6). Ce transfert est un peu moins puissant et a une course plus faible que celle du FUC. Les extensions du poignet et du pouce sont réanimées de la même façon que lors du transfert classique (figure 7). Le passage dans la membrane interosseuse doit s'effectuer par une fenêtre suffisamment large et haute pour ne pas entraver la course du FRC. Un soin particulier doit être porté aux vaisseaux interosseux, afin d'éviter tout hématome post-opératoire.

Boyes utilise deux fléchisseurs superficiels (FS), celui du majeur pour réanimer l'extenseur commun des doigts (ECD) et celui de l'annulaire pour réanimer le long extenseur du pouce et l'extenseur propre de l'index. Un seul tendon peut aussi être utilisé pour réanimer tous les extenseurs. Les tendons sont passés sous le ligament annulaire dorsal du carpe à la place des tendons extenseurs qui sont réséqués et les anastomoses sont effectuées au dos de la main. Le court extenseur et le long abducteur du pouce (CEP et LAP) étant



Figure 5. Inclinaison radiale pouvant survenir comme effet parasite d'un transfert « classique ».

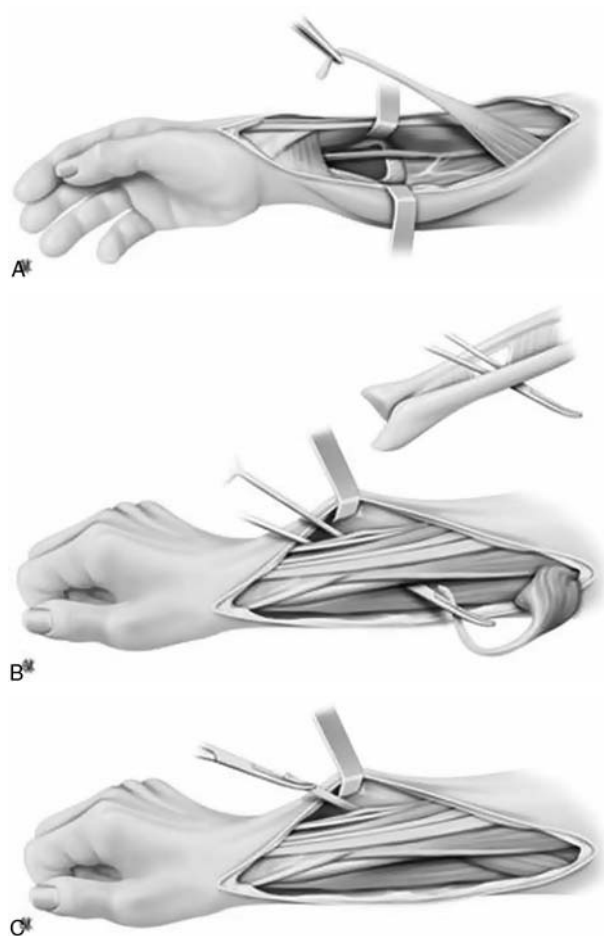


Figure 6. Schéma du transfert du FRC sur l'ECD à travers la membrane interosseuse : A. Le tendon du FRC a été sectionné à son entrée sous le retinaculum des fléchisseurs. Une fenêtre est découpée dans la membrane interosseuse au bord proximal du carré pronateur, en prenant garde de respecter le pédicule vasculonerveux interosseux antérieur qui s'y engage ; B. Après dissection de la loge postérieure et résection de l'aponévrose antibrachiale postérieure par la même voie, une pince est passée au bord ulnaire des tendons ECD à travers la fenêtre interosseuse et attrape le tendon du FRC ; C. Le tendon du FRC peut ainsi être transféré dans ceux de l'ECD.

réanimés par le grand palmaire. Ce transfert qui affine les possibilités d'extension des doigts et du pouce a comme inconvénient le risque d'une perte de force de serrage et d'une perte d'indépendance en flexion de l'annulaire et du majeur. De plus, la rééducation post-opératoire serait plus difficile que pour les transferts précédemment décrits.

En cas d'absence du long palmaire, le FS de l'annulaire peut être utilisé. L'autre possibilité proposée par Lim est de diviser les tendons du FRC ou du FUC en

deux languettes réanimant les extenseurs des doigts pour l'une et le LEP pour l'autre [3].

## Soins post-opératoires

L'immobilisation post-opératoire place le poignet en extension sans inclinaison à environ 50°, la colonne du pouce en extension et rétropulsion et les métacarpophalangiennes (MCP) des doigts à 10° de flexion. Les articulations interphalangiennes (IP) sont laissées libres ce qui autorise des mouvements actifs précoces de flexion-extension. Cette immobilisation est gardée en permanence pendant 3 semaines, puis gardée la nuit pendant trois semaines supplémentaires. La rééducation passive et active aidée est donc débutée au 22<sup>e</sup> jour post-opératoire. Elle sera prolongée plusieurs semaines, afin de récupérer les meilleures mobilités articulaires possibles. Les travaux de force sont interdits avant la fin du 3<sup>e</sup> mois post-opératoire.

## Transfert tendineux après paralysie de la branche profonde du nerf radial (BPNR)

Il réalise l'alternative à la chirurgie nerveuse réparatrice lorsque celle-ci ne peut-être indiquée ou que son résultat laisse persister une récupération incomplète ou dissociée.

Les transferts tendineux ont avant tout comme but de réanimer l'extension des doigts et du pouce mais aussi d'assurer un rééquilibrage dans le plan frontal de l'extension du poignet. En effet, bien que celle-ci soit conservée dans cette paralysie radiale basse, elle s'effectue avec une inclinaison radiale du fait de la paralysie de l'extenseur ulnaire du carpe (EUC) [cubital postérieur]. Cette inclinaison est plus ou moins importante selon que le CERC est ou non paralysé ou affaibli.

Seuls les doigts et le pouce sont directement réanimés par les transferts. En théorie, on dispose pour cela d'un grand nombre de muscles transférables avec de nombreuses variantes techniques visant à optimiser le résultat fonctionnel [9].

## Transferts pour l'extension des doigts

Dans le cadre d'une paralysie radiale basse, la réanimation de l'extension des doigts par le transfert du FUC est le transfert classique.

En revanche, même si sa force avoisine celle de l'extenseur commun des doigts (ECD), on peut lui

reprocher sa faible course tendineuse et surtout le risque d'accentuation de la déviation radiale du poignet du fait de l'absence de paralysie du long extenseur radial du carpe (LERC ou premier radial), voire du CERC et de la persistance de la paralysie de l'EUC.

Le transfert du fléchisseur radial du carpe (FRC ou grand palmaire) lui est donc parfois préféré. Bien qu'étant plus faible que l'ECD, sa course s'en approche et son transfert n'entraîne pas de déséquilibre du poignet dans le plan frontal. Il peut être transféré par un trajet direct au travers de la membrane interosseuse comme le propose Tsuge ou via un trajet autour du bord ulnaire de l'avant-bras [6]. Cette solution peut

être choisie s'il existe en extension du poignet un fort déséquilibre du côté radial.

L'utilisation du muscle fléchisseur commun superficiel (FCS), comme celui du 4<sup>e</sup> doigt, a l'avantage de sa course qui est plus longue que celle de l'ECD. Son transfert peut-être effectué au travers de la membrane interosseuse ou autour de l'avant-bras (figure 8). Le sacrifice de ce muscle puissant peut cependant entraîner une diminution de la force dans les prises digito-palmaires chez un travailleur manuel et supprimer l'indépendance de flexion du doigt qui doit être préservée dans certaines professions, notamment celles utilisant un clavier. De plus, si l'articulation interphalangienne proximale (IPP)



Figure 7. A. Paralysie radiale post-traumatique avec un aspect de main en fléau ; B. Résultat après transfert tendineux du FRC sur l'ECD + LEP et PL sur LAP + CEP.



Figure 8. Résultat d'un transfert tendineux pour paralysie ancienne de la BPNR suite à lésion iatrogène au cours d'une arthroplastie de la tête radiale : A Aspect de la main en pré-opératoire. B. Tracé des incisions pour le transfert palliatif : FCS du 4<sup>e</sup> doigt à travers la membrane interosseuse sur l'EC et le LEP; PL sur LAP et CEP. C. Résultats.

est laxo dans le plan sagittal, il y a un risque d'apparition secondaire d'une déformation du doigt en col de cygne.

## Transferts au niveau du pouce

La réanimation du long extenseur du pouce (LEP) permettant la rétropulsion et l'extension proprement dite de l'articulation MCP et de l'IP peut être réalisée conjointement par le muscle transféré sur l'ECD. Cette solution est classiquement utilisée mais si l'on veut garder son indépendance au pouce, un transfert autonome par le long palmaire est aussi fréquemment utilisé. Le FRC ou le FS peuvent aussi être utilisés isolément sur le LEP notamment en absence du LP, mais ces transferts puissants ont un fort effet d'inclinaison radiale.

L'abduction du pouce peut être assurée à des degrés divers par trois procédés :

- le déroutement du trajet du LEP en dehors du tubercule de Lister soit simplement au dos du poignet par ouverture de sa coulisse, soit par passage dans la coulisse de LERC, s'il a été utilisé comme transfert ou simplement recentré [3, 5];
- une ténodèse du tendon du long abducteur du pouce (LAP) autour de l'insertion distale du brachioradial [BR] (long supinateur) [6];
- le transfert classique du LP sur le LAP ou en absence du LP par le BR qui dans cette paralysie radiale basse reste innervé. Ce transfert peut également être effectué conjointement sur le LEP dérouté et sur le CEP.

## Le ré-équilibrage frontal du poignet

Lorsqu'il existe un fort déséquilibre de l'extension du poignet du côté radial, le transfert de réanimation des doigts doit préférentiellement utiliser un trajet sur le bord ulnaire de l'avant-bras. Une autre solution pro-

posée par Tubiana qui peut être associée à la précédente est le recentrage de l'insertion du LERC sur le bord ulnaire de la base du 3<sup>e</sup> métacarpien en dedans de l'insertion du CERC (figure 9) [7].

## Critères de choix du transfert tendineux

Il est difficile de privilégier un modèle type de transfert tendineux. Le choix des différentes techniques de réanimation doit prendre en compte cinq critères :

- la gêne et la demande fonctionnelle du patient en tenant compte de sa main dominante, de son activité professionnelle et de loisir et de son âge;
- la capacité et la motivation du patient à suivre une rééducation prolongée. Certains transferts comme ceux utilisant le FCS demandent une rééducation souvent prolongée et leurs indications doivent être réservées en priorité aux patients jeunes et motivés;
- le caractère complet, incomplet ou dissocié de la paralysie qui peut faire appel à des transferts d'appoint de renfort ou de complément utilisant un muscle non initialement paralysé;
- les lésions associées qui dans des cas de traumatismes musculo-tendineux graves et complexes de la loge antérieure de l'avant-bras peuvent limiter les possibilités de transferts.
- la présence ou non de muscle transférable comme le long palmaire.

## Conclusion

Si les règles techniques de réalisation sont respectées, les transferts tendineux pour paralysie radiale donnent régulièrement des résultats très satisfaisants

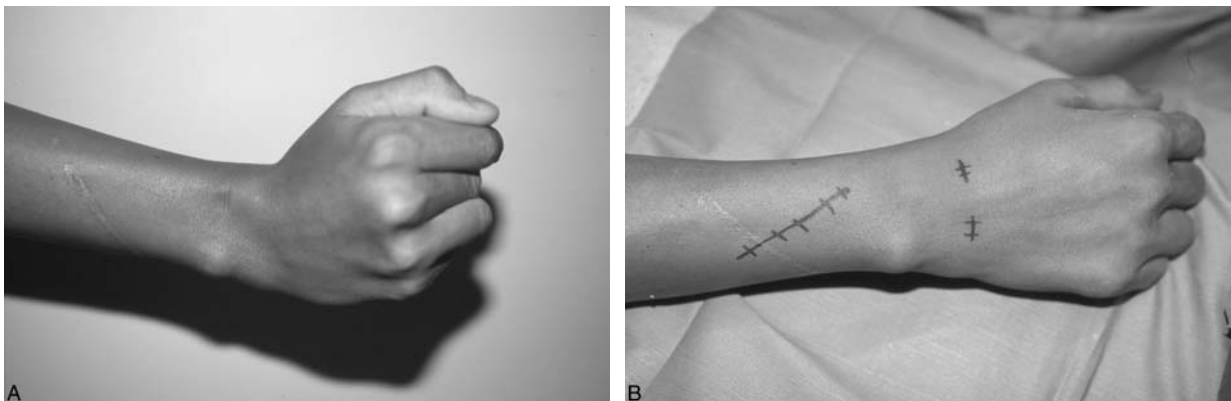


Figure 9. Rééquilibrage de l'extension du poignet : A. Déséquilibre de l'extension du poignet avec une forte inclinaison radiale; B. Rééquilibrage par le recentrage de l'insertion du LERC sur le bord ulnaire de l'insertion du CERC à la base du 3<sup>e</sup> métacarpien.



[1, 4]. Mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une solution palliative et qu'un très bon résultat de transferts tendineux n'est jamais équivalent à un très bon résultat de la chirurgie nerveuse. Si les objectifs d'extension du poignet

et des doigts sont remplis par les transferts tendineux, une limitation de la flexion du poignet ou de la flexion des doigts le poignet fléchi en est souvent le corollaire dont l'impact fonctionnel est heureusement limité.

## RÉFÉRENCES

- 1 Bincz LE, Cherifi H, Alnot JY. Les transferts palliatifs de réanimation de l'extension du poignet et des doigts. À propos de 14 transferts pour paralysie radiale et dix transferts pour lésion plexique. *Chir Main* 2002; 21 : 13-22.
- 2 Boyes JH. Tendon transfert for radial palsy. *Bull Hosp Joint Dis* 1962; 23 : 1-4.
- 3 Lim A, Lahiri A, Pereira B, Kumar V, Tan L. Independant function in a split flexor carpi radialis brevis. *J Hand Surg* 2004; 29A : 28-31
- 4 Ropars M, Dréano T, Siret P, Belot N, Langlais F. Long-term results of tendon transferts in radial and posterior interosseous nerve paralysis. *J Hand Surg Br* 2006; 31 : 502-6.
- 5 Scuderi C. Tendon transplants for irreparable radial nerve paralysis. *Surg Gynecol Obstet* 1949; 88 : 643-45.
- 6 Tsuge K. Tendon transfert for radial nerve palsy. *Australian and New Zealand Journal of Surgery* 1980; 50 : 267-72.
- 7 Tubiana R. Notre expérience des transferts tendineux pour la paralysie radiale. *Ann Chir Main* 1985; 3 : 197-210.
- 8 Tubiana R. Problems and solutions in palliative tendon transfert surgery for radial nerve palsy. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2002; 3 : 104-13.
- 9 Tubiana R. Transferts tendineux pour paralysie radiale. *Chirurgie de la main* 2002; 21 : 157-65.