
Restauration chirurgicale d'une préhension par pince pollici-digitale dans les tétraplégies hautes

Y. Allieu, M. Chammas, B. Coulet
Montpellier (France)

Correspondance :
Pr Yves Allieu
Institut Montpellierain de chirurgie de la main et du membre supérieur
1133, rue des Bouisses
34070 MONTPELLIER

Résumé

Erik Möberg, en 1975, a jeté les bases de la chirurgie fonctionnelle du membre supérieur chez le tétraplégique haut. Il a décrit la « Key grip » ou pince termino-latérale passive de ténodèse mue par l'extension du poignet et permettant de restaurer une préhension pollici-digitale dans les tétraplégies hautes. La simplicité de la technique chirurgicale telle que l'avait décrite Möberg ne permet cependant pas de l'adapter à toutes les situations. A la lumière de notre expérience de 25 ans de chirurgie fonctionnelle du membre supérieur du tétraplégique, nous avons modifié ce concept de base. La restauration de cette pince pollici-digitale termino-latérale doit en effet tenir compte : - non seulement de sa fermeture mais aussi de l'amplitude de son ouverture ; - non seulement du niveau de l'atteinte neurologique (groupes GI et GII de la classification internationale), mais aussi de l'étendue du segment médullaire lésionnel (existence ou non d'un segment sous lésionnel actif) ; - enfin du désir du malade (pince forte ou large ouverture pollici-digitale). L'auteur distingue dans la réalisation de la « key-grip » : - son activation : extension active du poignet (GII) ou transfert du brachio-radialis sur les extenseur carpi radialis brevis et longus (GI) ; - le positionnement du pouce dépendant de l'étendue du segment lésionnel médullaire. Lorsque le pouce est mal positionné, en cas de segment lésionnel étendu, les auteurs préfèrent le positionnement de la colonne du pouce par ténodèse, selon une technique personnelle, à l'arthrodèse trapézo-métacarpienne. Les résultats, à propos de 45 cas, sont analysés en fonction de l'activation de la fermeture de la pince pollici-digitale et du positionnement du pouce. Les résultats de chacune des méthodes sont exposés au malade et la réalisation de la « key-grip » est faite « à la carte », selon ses souhaits.

Mots Clés : tétraplégie / transferts tendineux / main paralytique

La chirurgie fonctionnelle du membre supérieur (C.F.M.S.) [1-3] du tétraplégique est une chirurgie relativement récente. Elle s'est développée, en effet, à partir des années 70 où des pionniers, de part et d'autre de l'Atlantique [4-10], en ont établi les principes propres, différents de ceux de la chirurgie palliative des paralysies périphériques. Parmi ces pionniers, il faut citer Erik MÖBERG [11-14], en Suède, qui a insisté sur la réanimation du coude et sur la possibilité de construire une pince pollici-digitale termino-latérale ("key-grip") passive de ténodèse mue par l'extension du poignet dans les tétraplégies hautes. Celles-ci correspondent aux groupes G1 et G2 de la classifica-

Abstract

Surgical restoration of prehension by a pollici-digital pinch in high level tetraplegia

In 1975, Erik Möberg laid the foundations of functional surgery of the upper limb in high level tetraplegia. He described the "Key Grip" or passive termino-lateral pinch with tenodesis activated by wrist extension, allowing restoration of a pollici-digital prehension in high level tetraplegia. The simplicity of the surgical technique as described by Möberg does not however permit it to be adapted to all situations. Thanks to our 25 year old experience in functional surgery of the upper limb in tetraplegia, we have modified this basic concept. Restoration of this termino-lateral pollici-digital pinch must take into account : -not only its closing but also opening amplitude; -not only the level of the neurological injury (Groups GI and GII of the international classification), but also the extent of the lesional medullary segment (presence or absence of an active sub lesional segment);- and lastly the wishes of the patient (strong pinch or large pollici-digital opening).

In order to perform a "Key Grip" the author distinguishes :

- its activation : active wrist extension (GII) or brachio-radialis transfer on the ECRB and ECRL (GI);
- thumb positioning depending on the extent of the lesional medullary segment. When the thumb is badly positioned, in case of a large lesional segment, the authors prefer positioning of the thumb column by tenodesis, according to a personal technique, rather than a trapezo-metacarpal arthrodesis.

The results, in 45 cases, are analysed following activation of pollici-digital pinch closing and thumb positioning.

The results of each of these methods are explained to the patient and the "Key Grip" is performed "à la carte" following the patient's wishes.

Key Words : tetraplegia / tendon transfers / paralytic hand

tion internationale de Giens [8, 9] que nous avons légèrement modifiée [2]. (Tableau I)

Elles sont caractérisées par la possibilité de n'utiliser qu'un seul muscle transférable : le Brachio Radialis (B.R.). Dans le groupe G1, les extenseurs du carpe - Extensor Carpi Radialis Longus (E.C.R.L.) et Extensor Carpi

Groupe	Muscles côtés à M4	Muscles transférables	Triceps	Objectifs chirurgicaux
G0	Aucun muscle au dessous du coude		-	
Tétraplégies hautes				
G1	Brachio_Radialis	Brachio_Radialis	-	Extension du coude
G2	E.C.R.L			Extension du poignet Prince de ténodèse Passive/Active
Tétraplégies moyennes				
G3	E.C.R.B.	E.C.R.B.	+/-	+/- Extension du coude
G4	Pronator Teres			Pince Pollici-digitale Active Grasp Actif
G5	Flexor Carpi Radialis			Extension des doigts Active ou Passive
Tétraplégies basses				
G6	E.C.D.	E.C.R.B. Pronator Teres +/- Autres	+	Chirurgie sélective de la main paralytique (Chirurgie non spécifique à la tétraplégie)
G7	Extension du pouce			
G8	Flexion des doigts			
G9	Main intrinsèque			
G10	Exceptions			

Triceps		Pectoralis major		Latissimus Dorsi	
+	-	+	-	+	-

Tableau 1

Sensibilité (Weber 12 mm)		Spasticité +		-
+	-	Handica- pante	Utile	

Radialis Brevis (E.C.R.B.) - sont paralysés et il n'y a pas d'extension du poignet. Le seul muscle sain étant le B.R., il doit donc être transféré sur les radiaux [15] pour permettre une pince de ténodèse. Dans le groupe G2, il existe une extension active du poignet qui peut être suffisante grâce au muscle E.C.R.L. conservé, pour transférer le B. R. non pas sur les radiaux mais sur le Flexor Pollicis Longus (F.P.L.) et permettre ainsi une "Key-grip" active.

La simplicité de la technique chirurgicale de la "key-grip" telle que l'avait décrite MÖBERG ne permet pas de l'adapter à toutes les situations. Il faut tenir compte de l'état articulaire de la colonne du pouce, de son positionnement et, surtout, de l'étendue du segment lésionnel médullaire [16] qui conditionne le tonus des muscles intrinsèques du pouce. Lorsque le segment lésionnel est peu étendu, le pouce sera bien positionné grâce à la tonicité des muscles thénariens ; lorsque le segment lésionnel est étendu, le pouce sera dans le plan de la paume avec atrophie des muscles thénariens et devra donc être bien positionné dans la construction de la "key-grip".

A la lumière de notre expérience de 25 ans de C.F.M.S. du tétraplégique [1-3], nous avons modifié le concept de base de MÖBERG.

La restauration d'une pince pollici-digitale termino-latérale doit en effet tenir compte :-non seulement de la

force de sa fermeture, mais aussi de l'amplitude de son ouverture ;-non seulement du niveau neurologique de l'atteinte médullaire (groupes G1 et G2 de la classification internationale, permettant dans le premier uniquement la réalisation d'une "key-grip" passive de ténodèse et dans le second une pince pollici-digitale active), mais aussi de l'étendue du segment lésionnel médullaire [16].

Enfin, la réalisation de cette "key-grip" devra tenir compte du désir du malade (pince forte ou large ouverture pollici-digitale selon la technique utilisée).

Patients et Méthode

De 1982 à 1997, nous avons opéré 109 membres supérieurs chez le tétraplégique haut. Nous avons pu réaliser une étude rétrospective de 91 cas chez 63 patients. Chez ces 63 patients, nous avons réalisé 45 key-grips, réparties en 35 key-grips passives de ténodèse et en 10 key-grips actives par transfert du B.R. sur le F.P.L. Il s'agissait de patients jeunes, dont l'âge moyen était de 30 ans. La tétraplégie était relativement ancienne, datant de 62 mois en moyenne avant la chirurgie. Ceci permet d'insister sur le manque d'information de ces patients, qui ne découvrent que tardivement la C.F.M.S., alors qu'ils ont déjà adopté des compensations fonctionnelles.

Chez 28 patients, il a été réalisé une chirurgie bilatérale

<p>≈ 109 membres supérieurs de tétraplégie haut opérés de 1982 à 1997</p> <p>≈ Étude rétrospective de 91 cas chez 63 patients</p> <p>G0 : n = 8 (9%)</p> <p>G1 : n = 37 (41%)</p> <p>G2 : n = 46 (50%)</p> <p>≈ Age moyen 30 ans</p> <p>≈ Ancienneté de la tétraplégie avant la chirurgie : 62 mois en moyenne</p> <p>≈ Chirurgie bilatérale des deux membres supérieurs chez 28 patients</p>	
<p>45 « Key grip »</p>	
Key grip passive de ténodèse (Möberg)	35
Pince termino-latérale active B.R sur F.P.L.	10

Tableau II

des deux membres supérieurs, les patients étant satisfaits des résultats du premier côté opéré. (Tableau II)

La technique de la key-grip passive a été réalisée selon une technique personnelle [3, 16], en Ténodésant le Long Fléchisseur Propre (F.P.L.) du pouce au radius selon MÖBERG, mais aussi le Long Extenseur Propre (E.P.L.) du pouce, pour améliorer son ouverture lors de la flexion passive du poignet par gravité. (Figure 1)

La key-grip active a été réalisée par transfert du B.R. sur le F.P.L.

Nous distinguons, dans la réalisation de la key-grip, d'une part son activation, d'autre part le positionnement du pouce, qui dépend du niveau lésionnel médullaire :

- son activation est assurée par l'extension active du poignet dans le groupe G1 (35 cas) ou le transfert du B.R. sur les E.C.R.B. et E.C.R.L. dans le groupe G2 (10 cas) ;
- Le positionnement du pouce dépend, lui, de l'étendue du segment lésionnel médullaire ; lorsque le pouce est mal positionné, en cas de segment lésionnel étendu, son positionnement a été assuré soit par arthrodèse de l'articulation trapézo-métacarpienne, soit par ténodèses :
 - du long extenseur sur l'extrémité inférieure du radius, pour permettre l'ouverture de la key-grip ;
 - associée à une ténodèse du long abducteur du pouce pour ouvrir la première commissure ;
 - et ténodèse du court extenseur du pouce autour du grand palmaire pour positionner le pouce en oppo-

sition lors de la fermeture.

- Par ailleurs si elle est laxo, l'articulation métacarpo-phalangienne (M.P.) du pouce est stabilisée par capsulodèse ou arthrodèse pour éviter l'enroulement du pouce lors de la fermeture de la "key-grip".

L'inter-phalangienne (I.P.) du pouce est stabilisée par ténodèse du F.P.L à l'E.P.L. (« New Zealand Procedure ») [17].

Résultats

Les résultats à propos de 45 cas ont été analysés en fonction de l'activation de la fermeture de la pince pollicidigitale et du positionnement du pouce. (Tableau III)

Les résultats fonctionnels de l'ensemble de cette C.F.M. S. dans les tétraplégies hautes, analysés par les tests de LAMB [10], montrent l'intérêt de réanimer à la fois le coude et la préhension. Ils montrent par ailleurs que le plus souvent, la réanimation des deux membres supérieurs est inutile, le gain obtenu entre la réanimation bilatérale et unilatérale étant peu important. (Tableau IV)

Discussion et Conclusion

Les auteurs insistent sur la nécessité de réaliser une key-grip « à la carte », selon les souhaits du malade : pince forte ou large ouverture. La force de la pince pollicidigitale ou digitale termino-latérale est maximum dans les cas de key-grip active avec arthrodèse de l'articulation trapézo-métacarpienne. L'ouverture de la pince pol-

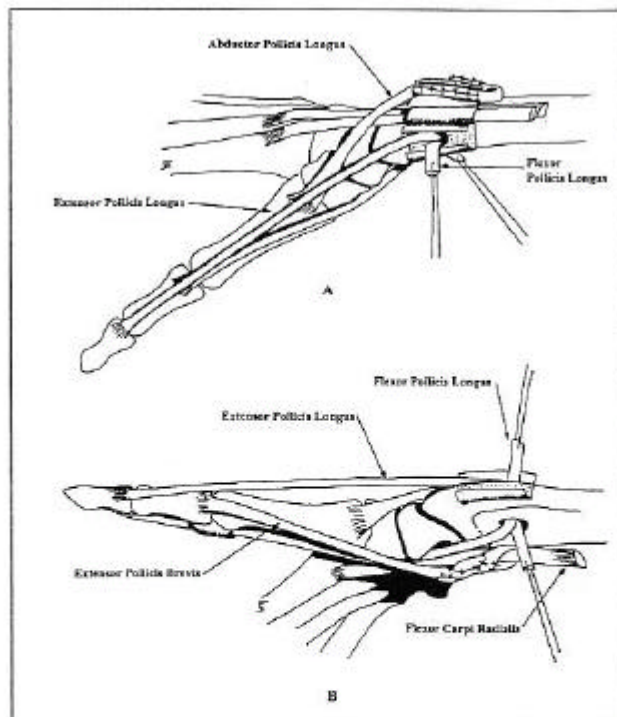


Fig. 1 : Positionnement de la Colonne du Pouce par Ténodèses Multiples

- A/ - Ténodèse du Flexor Pollicis Longus (F.P.L.) et de l'Extensor Pollicis Longus (E.P.L.) sur le radius par tunnel trans-osseux pour permettre fermeture et ouverture de la key-grip,
 - Ténodèse de l'Abductor Pollicis Longus au radius pour ouvrir la première commissure.
- B/ -Ténodèse du F.P.L. et de l'E.P.L. au radius par tunnel trans-osseux,
 - Ténodèse de l'Extensor Pollicis Brevis (E.P.B.) qui est passé autour du Flexor Carpi Radialis (F.C.R.) pour positionner le pouce en opposition lors de la fermeture de la key-grip, mue par l'extension active du poignet.

Tableau III. - Résultats

Force de la pince pollici-digitale termino-latérale		
	« Key grip	« Key grip de
Moyenne	2.3 kg	0.8 kg
Avec arthrodèse T.M.	2.6 kg	0.7 kg
Sans arthrodèse T.M.	1.0 kg	0.5 kg
Ouverture de la pince pollici-digitale termino-latérale		
	« Key grip	« Key grip de
Avec arthrodèse T.M.	25 mm	45 mm
Sans arthrodèse T.M.	25 mm	54 mm

lici-digitale termino-latérale est maximum lorsque le pouce est positionné par ténodèses et dans la key-grip passive, mue par l'extension du poignet, sans transfert du B.R.

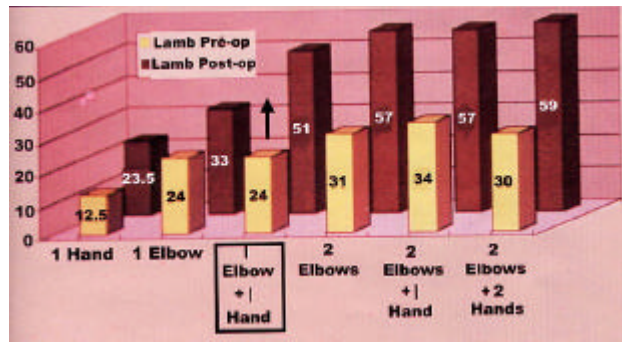
Quand les deux membres supérieurs sont opérés, la technique choisie peut être différente sur les deux membres, afin de donner deux mains complémentaires avec des objectifs fonctionnels différents, selon les souhaits du malade.

Pour conclure, les auteurs rappellent l'importance de structures de rééducation adaptées, le résultat final étant autant fonction de cette spécialisation en rééducation fonctionnelle que de la chirurgie. Ils insistent sur la nécessité de n'opérer que des malades informés et motivés, ceci étant facilité par leur regroupement en centre spécialisé.

Enfin, le but final de la C.F.M.S. est un raccourcissement des temps d'hospitalisation pour chirurgie et rééducation, débouchant sur une réinsertion socio-professionnelle rapide.

Afin de raccourcir les délais d'hospitalisation, les auteurs tendent actuellement vers une chirurgie fonctionnelle en un temps avec, lors de la même intervention, réanimation de l'extension du coude par transfert du deltoïde postérieur sur le triceps ou du biceps brachii sur le triceps et réalisation d'une key-grip passive ou active.

Tableau IV. - Résultats fonctionnels : test de Lamb



Références

- Allieu Y., Teissier J., Triki F., Mailhe D., Asencio G., Gomis R., Jacoulet P. Réanimation de l'extension du coude chez le tétraplégique par transplantation du deltoïde postérieur: étude de 21 cas. *Rev. Chir. Orthop*, 71, 1985 ; 71 : 1 95-200.
- Allieu Y., Benichou M., Ohannaf., Bousquet Ph., Chammas M. Classification chirurgicale du membre supérieur du tétraplégique. *Ann. Chir. Plast. Esth.* 1993 ; 38 : 1 80-6.
- Allieu Y., Coulet B., Chammas M. Functional surgery of the upper limb in high level tetraplegia. *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery*, Vol. 4, N° 1, 2000 ; 4 : 63-8.
- Freehafer AA, Kelly CM., Peckman PH. Tendon transfer for the restoration of upper limb function after cervical spinal cord injury. *J. Hand Surg.* 1984 ; 9 A: 887-93.
- Freehafer AA, Mast WA. Transfer of brachioradialis to improve wrist extension in high spinal cord injury. *J. Bone Joint Surg.* 1967 ; 49A : 648-52.
- Hentz VR., House JH., Mc Dowell C., Möberg EA. Rehabilitation and surgical reconstruction of the upper limb in tetraplegia : an update. *J. Hand. Surg.* 1992 ; 17 : 964-7.
- House JH., Comadoll J., Dahl AL. One stage key pinch and release with thumb carpal-metacarpal fusion in tetraplegia. *J. Hand Surg.* 1992 ; 17 : 530-8.
- Mc. Dowell CL, Möberg EA, House JH. The second international conference on surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia (quadriplegia) *J. Hand Surg.* 1986 ; 11 : 604-8.
- Mc. Dowell CL, Möberg EA, Graham-Smith A. International conference on surgical rehabilitation of upper limb in tetraplegia. *J. Hand. Surg.* 1979 ; 4 : 387-90.
- Zancolli E. Surgery for the quadriplegic hand with active, strong wrist extension preserved. A study of 97 cases. *Clin. Orthop.*, Vol. 1975 ; 112 : 101-13.
- Möberg EA. Surgical treatment for absent single hand grip and elbow extension in quadriplegia. Principles and preliminary experience. *J. Bone Joint Surg.* 1975 ; 57A : 196-206.
- Möberg EA. The present state of surgical rehabilitation for the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia* 1987 ; 25 : 351-6.
- Möberg EA., Lamb DW. Surgical rehabilitation of upper limb in tetraplegia : Proceedings of the international conference in Edinburgh, June 5th-6th, 1978. *The Hand* 1988 ; 12 : 209-13.
- Möberg EA. Surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia* 1990 ; 38 : 330-4.
- Johnson DL, Gellman H., Waters RL, Tognella M. Brachioradialis transfer for wrist extension in tetraplegic patients who have fifth cervical level neurological function. *J. Bone Joint Surg* 1996 ; 78A : 1063-7.
- Coulet B. Réanimation du membre supérieur chez le tétraplégique haut. Thèse de Doctorat en Médecine, Montpellier, 1998.
- Mohammed KD., Rothwell AG., Sinclair SW., Willems SM., Bean AR. Upper-limb surgery for tetraplegia. *J. Bone Joint Surg.* 1992 ; 74 : 873-9.
- Lamb DW, Landry RM. The hand in quadriplegia. *Paraplegia*, Vol. 9, 1972 ; 9 : 204-12.