

**Le transfert tendineux du
tibial postérieur pour pied
tombant traumatique
(A propos de 12 cas)**

**Transfer of the Tibialis
Posterior Tendon for
traumatic Foot Drop
(A report of 12 cases)**

H. Garnaoui, A. Messoudi, B. Messoudi, M. Rafai, A. Rafaoui, M. Rahmi, A. Garch

RESUME

Plusieurs techniques ont été décrites pour traiter le pied tombant paralytique, elles sont souvent imparfaites à cause des complexités des procédures menant parfois à des complications. Le transfert tendineux du tibial postérieur est une technique simple et facile qui permet la restauration de la dorsiflexion, l'amélioration de la fonction du pied et la marche.

Nous rapportons une série rétrospective de 12 patients (9 hommes et 3 femmes) présentant une paralysie traumatique du nerf sciatique poplité externe (SPE), compliquée de pied tombant, traités par transfert tendineux du tibial postérieur sur

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article

* Service de traumatologie-orthopédie P32, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

le cunéiforme médial par voie interosseuse, sur une période de quatre ans entre 2012 et 2016, avec un recul moyen de 46 mois. L'âge moyen des patients était de 29 ans (18-42 ans), La durée moyenne d'évolution des symptômes avant la chirurgie était de 16 mois (12-20 mois). L'amélioration de la dorsiflexion active et des scores fonctionnels était significative. Au dernier contrôle plus de 80% des patients étaient satisfaits du résultat fonctionnel, plus de 95% des patients étaient sevrés des orthèses et des contentions anti-équin. L'attaque du pas se fait dans plus de 90% des cas de façon taligrade.

Mots-clés : Paralysie nerveuse ; Pied tombant ; Transfert tendineux ; Résultats.

ABSTRACT

Several techniques have been described to treat paralytic foot drop, they are often imperfect because of the complexities of the procedures leading sometimes to complications. The tendon transfer of tibialis posterior tendon is a simple and technique that allows restoration of dorsiflexion, improvement of foot function and walking.

We report a retrospective study of 12 patients (9 men and 3 women) with Peroneal Nerve Palsy, complicated by foot drop, treated by transfer of the tibialis posterior tendon to the medial cuneus, on a period of four years between 2012 and 2016, with an average of 46 months.

The average age of the patients was 29 years (18-42 years). The average duration of symptom progression before surgery was 16 months (12-20 months). The improvement in active dorsiflexion and functional scores was significant. At the last control more than 80% of the patients were satisfied with the functional result,

more than 95% of the patients were weaned from orthoses. The attack of the step is done in more than 90% of the cases of taligrade way.

Keywords: Paralyse nerveuse ; Pied tombant ; Transfert tendineux ; Résultats.

INTRODUCTION

La perte de la dorsiflexion du pied secondaire à la paralysie du nerf sciatique poplité externe rend la marche difficile, le pied heurte facilement les obstacles, et le genou doit rester fléchi en montant des escaliers. Ceci entraîne un fessum de compensation de la hanche et une torsion du rachis et du genou, permettant au patient de balancer le pied sans que les orteils touchent le sol [1].

Plusieurs techniques ont été décrites pour traiter le pied tombant paralytique, elles sont souvent imparfaites à cause des complexités des procédures menant parfois à des complications [2]. Le transfert tendineux est une technique simple qui permet des résultats durables. Cependant il n'y a pas de consensus sur la restauration de la force musculaire après le transfert et les résultats fonctionnels rapportés sont controversés [3].

L'objectif de ce travail est de décrire les résultats fonctionnels du transfert tendineux du tibial postérieur sur le tarse antérieur à travers la membrane interosseuse dans le pied tombant paralytique et d'évaluer le risque de complications.

MATERIELS ET METHODES

C'est une étude rétrospective comportant une série de 12 malades, qui présentaient une paralysie traumatique du nerf sciatique poplité externe (SPE), compliquée de pied tombant, traités par transfert tendineux du

tibial postérieur sur le cunéiforme médial par voie interosseuse, au service de traumatologie-orthopédie P32 CHU de Casablanca, sur une période de quatre ans entre 2012 et 2016, avec un recul moyen de 46 mois.

Tous les patients ont bénéficié des électromyogrammes périodiques qui ont objectivé une atteinte sévère du nerf sciatique poplité externe dans tous les cas, évoluant depuis plus de 10 mois, secondaire à des AVP dans 11 cas et à un accident de sport dans un cas, avec contrôle de la fonction et de la force motrice des muscles tibial postérieur et du fléchisseur commun des orteils. Le bilan radiologique standard n'a pas montré d'anomalies.

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement conservateur par les orthèses de posture et la rééducation avec réhabilitation musculaire sans amélioration fonctionnelle.

L'âge moyen des patients était de 29 ans (18-42 ans), répartis en neuf hommes (75%) et trois femmes (25%). La durée moyenne d'évolution des symptômes avant la chirurgie était de 16 mois (12-20 mois). Le recul moyen était de 46 mois (34-62mois).

La paralysie du SPE était secondaire à une fracture de l'extrémité proximale du tibia dans trois cas, à un coup direct dans trois cas, une fracture du col du péroné dans deux cas, à une fracture luxation de la hanche dans deux cas, et une plaie du genou dans deux cas. Deux patients ont bénéficié d'une exploration chirurgicale du nerf avec réalisation d'une neurolyse.

L'examen clinique préopératoire a inclus la mesure de la mobilité articulaire, le testing de tous les groupes musculaires, et une évaluation sensitive. La mesure de la mobilité passive et active de la cheville par goniomètre et l'évaluation de la force musculaire par un testing de 0 à 5 étaient

réalisées en préopératoire, à 6 mois et à la fin de l'étude.

Technique chirurgicale

La première étape consiste à l'allongement de tendon d'Achilles si une flexion dorsale passive de 10° ne peut être obtenue, cinq patients ont bénéficié d'un allongement du tendon d'Achilles par une ténotomie percutanée.

Tous les patients ont bénéficié d'un transfert antérieur du tendon tibial postérieur selon la technique décrite par **Hsu and Hoffer** [5]. Le tendon est repéré puis désinséré de l'os naviculaire par une courte voie d'abord transversale (Fig1), puis récupéré par une voie postéro-interne de l'extrémité distale de la jambe (Fig 2).



Figure 1 :image per-opératoire montrant la dissection du tendon TP



Figure 2 :désinsertion du TP et récupération à travers l'incision postéro-interne.

Le transfert à la partie antérieure de la cheville est réalisé par un tunnel à travers la membrane interosseuse (Fig 3), puis réinséré sur le cunéiforme médial par une

agrafe après obtention d'une tension correcte à 10° de flexion dorsale (Fig 4), et renforcé par des sutures de la terminaison tendineuse au périoste. La fixation osseuse permet d'éviter la perte de la tension du tendon.



Figure 3 :transfert du tendon vers la région antérieure de la cheville à travers la membrane interosseuse.



Figure 4 :fixation sur le tarse antérieur par une agrafe après réglage de la tension à 10° de dorsiflexion

Protocole post-opératoire

Tous les patients ont bénéficié d'une immobilisation post-opératoire par une contention jambo-pédieuse pendant 45 jours, la rééducation a été commencée directement après libération de la cheville, avec une mobilisation progressive passive puis active et appui total au deuxième mois.

RESULTATS

L'évaluation pré et post-opératoire de la fonction de la cheville était faite selon the American Orthopaedic Foot &Ankle

Society (AOFAS) et Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) [4], avec une évaluation préopératoire, à 6 mois en post-opératoire et à la fin de l'étude. La satisfaction des patients était évaluée par un score analogique visuel (de 0-100), avec quatre stades : très bon, bon, moyen et mauvais.

La dorsiflexion active moyenne de la cheville a évolué de -30° (-25 à -40°) en préopératoire à 15° (-10 à 20°) en post-opératoire. La flexion plantaire active moyenne a légèrement diminué de 38° en préopératoire à 29.1° en post-opératoire. Le secteur de mobilité actif moyen préopératoire était de 6.66° et de 40.41 en post-opératoire.

Le score FAOS moyen a changé significativement de 62.08 en préopératoire (46-74) à 83.3 en post-opératoire (76-98). Avec une nette amélioration du score AOFAS moyen de 62.41 (48-72) à 80.41 (73-94) en post-opératoire.

Le testing musculaire a montré une amélioration de la force musculaire des extenseurs de 1.4 à 3.8 avec une légère diminution de la force des fléchisseurs de 4.6 à 4.2.

Les complications post-opératoires étaient marquées par un cas de souffrance cutanée superficielle qui a favorablement évolué et un cas d'atteinte du nerf saphène interne. Il n'y avait aucun cas de déformation récurrente en inversion ou en pied plat valgus.

Au dernier contrôle plus de 80% des patients étaient satisfaits du résultat fonctionnel après l'intervention, plus de 95% des patients étaient sevrés des orthèses et des contentions anti-équin. L'attaque du pas se fait dans plus de 90% des cas par le talon ou la plante du pied.

DISCUSSION

Le pied tombant paralytique est dû à un déficit des releveurs du pied qui provient le

plus souvent d'une atteinte secondaire d'un tronc ou d'une racine nerveuse destinée à l'innervation des muscles releveurs. L'atteinte du nerf SPE varie de 1,2% à 3% dans les fractures de plateaux tibiaux, mais peut atteindre 75% dans les traumatismes ligamentaires complexes du genou. 20 à 35% des paralysies complètes récupèrent spontanément, 30 à 35% évoluent vers une déformation en varus équin avec steppage [6].

En fonction de l'étiologie du pied tombant et de sa sévérité, le traitement initial est conservateur par des orthèses, avec réhabilitation et renforcement musculaire. Pour les patients présentant un pied tombant qui dure plus d'un an, avec peu de chance d'amélioration de la fonction motrice, le transfert tendineux est une technique simple et facile qui permet de restaurer la dorsiflexion de la cheville, la supination du pied, d'avoir un pied équilibré plantigrade et fonctionnel [3,8], quand la neurolyse et la greffe nerveuse ne donne pas des résultats satisfaisants [7].

Plusieurs critères permettent un résultat fonctionnel optimal après un transfert ; des parties molles de couverture saines, une articulation mobile est stable, une force musculaire du tibial postérieur au moins égale à quatre au testing musculaire (le transfert perd en général 1 point de force après l'intervention [7,9,10], la synergie entre le muscle transféré et le muscle à réanimer, et un tunnel de passage le plus direct possible [11].

Le traitement conservateur préopératoire vise à prévenir la contracture des formations capsulo-ligamentaires et tendineuses, éviter l'équin de la cheville par des orthèses, et le renforcement musculaire [7].

Décrite pour la première fois par Ober [12] en 1933, la technique de transfert du tendon tibial postérieur sur le tarse antérieur en contournant le tibia et fixation sur le troisième métatarsien a été reprise

1957 par **Brand et Fritschi** [13], et **also Watkins et al**, qui ont décrit le passage à travers la membrane interosseuse, avec des résultats excellents et bons chez 24 patients sur 25 en utilisant cette technique pour les séquelles de poliomyélite.

Selon **Hall** [14], le transfert circumtibiale du tendon offre plus de dorsiflexion, mais consomme une longueur importante du tendon, avec un taux élevé d'inversion récurrente menant à l'ulcération du bord latérale du pied et des adhérences [15]. Le passage du tendon à travers la membrane interosseuse permet de réduire l'incidence des déformations récurrentes en inversion du pied, avec des résultats satisfaisants à long terme [16], cependant les adhérences générées peuvent limiter le transfert à un effet tenodèse. La réalisation d'une fenêtre suffisamment large dans la membrane interosseuse limite cet effet indésirable.

Quelle que soit la technique utilisée, la zone de réinsertion du transfert doit permettre une position équilibrée du pied en évitant toute inversion ou éversion et établir un équilibre tendineux qui dépend du bilan préopératoire[17].

Selon **Jeng et Myerson** [18], l'utilisation d'un trajet sous cutané pour prévenir les adhésions sous le retinaculum des extenseurs, la fixation osseuse permettant plus de résistance aux contraintes au niveau du membre inférieur et la mobilisation après six semaines sont les clés de la réussite.

Green [19] en 1983, a proposé un transfert bifurqué du TP, avec une bandelette insérée sur le tibial antérieur et une autre sur le long extenseur des orteils et long extenseur de l'hallux, afin d'obtenir une position finale équilibrée du pied. **Carayon**[20] propose un transfert associé, en utilisant le long fléchisseur des orteils, également par voie interosseuse avec une suture bout à bout sur l'extenseur et le long extenseur de l'hallux, permettant de

restaurer l'extension des orteils, avec une incidence plus élevée d'orteils en griffes.

Une déformation tardive en varus ou en valgus peut survenir, plus fréquemment chez les patients présentant des déformations spastiques [18]. Cependant, l'apparition d'un pied plat ou pied plat valgus a été décrite après transfert du TP, pour éviter cette complication **Hansen** propose le transfert concomitant du fléchisseur commun des orteils sur le naviculaire [21-22]

La restauration complète de la dorsiflexion active est rarement établie après transfert du tendon qui perd après désinsertion un grade de force. Selon **Yeap et al** [15] la force de dorsiflexion est à 30 % par rapport au côté controlatéral.

CONCLUSION

Le transfert tendineux présente une technique chirurgicale efficace dans le traitement du pied tombant paralytique qui permet la restauration de la dorsiflexion, l'amélioration de la fonction du pied et la marche, avec peu de complications.

REFERENCES

1. Steinau HU, Tofaute A, Huellmann K et al. Tendon transfers for drop foot correction: long-term results including quality of life assessment, and dynamometric and pedobarographic measurements. Arch Orthop Trauma Surg 2011; 131:903-910.
2. Grauwin MY et al. Double tendon transfer for correction of drop-foot, Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 2015; 101:115-118.
3. Cho et al. Functional Outcomes Following Anterior Transfer of the Tibialis Posterior Tendon for Foot Drop Secondary to Peroneal Nerve Palsy. Foot & Ankle International. 2017; 38 :627-633.
4. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. Foot Ankle Int. 2001; 22(10):788-794.
5. Hsu JD, Hoffer MM. Posterior tibial tendon transfer anteriorly through the interosseous membrane: a modification of the technique. Clin Orthop Relat Res. 1978; 131:202-204.

6. AldeaPA, ShawWW. Lower extremity nerve injuries. *Clin Plast Surg.* 1986;13(4):691–699.
7. IrgitKS, CushG. Tendon Transfers for Peroneal Nerve Injuries in the Multiple Ligament Injured Knee. *J Knee Surg*2012;25:327–334.
8. JohnsonJE, PaxtonES, LippeJ, et al. Outcomes of the Bridle procedure for the treatment of foot drop. *Foot Ankle Int.* 2015;36(11):1287–1296.
9. VigasioA, MarcoccioI, PatelliA, MattiuzzoV, PrestiniG. New tendon transfer for correction of drop foot in common peroneal nerve palsy. *Clin Orthop.* 2008;466(6):1454–1466.
10. DowdT, BlumanEM. Tendon TransfersHow Do They Work? *Foot Ankle Clin N Am* 2014; 19:17–27.
11. FitoussiF, BachyM. Tendon lengthening and transfer. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2015;101:149–157.
12. OberFR. Tendon transplantation in the lower extremity. *N Engl J Med* 1933;209:52–59.
13. FritschiEP, BrandPW. The place of reconstructive surgery in prevention of the foot ulceration in leprosy. *Int J Lepr*1957;25:1–8.
14. HallG. A review of drop-foot corrective surgery. *Lepr Rev* 1977;48 (3):184–192.
15. YeapJS, BirchR, SinghD. Long-term results of tibialis posterior tendon transfer for drop foot. *Int Orthop.* 2001;25:114–118.
16. ShahRK. Tibialis posterior transfer by interosseous route for the correction of foot drop in leprosy. *International Orthopaedics (SICOT).* 2009;33:1637–1640.
17. Dreher T, Wolf SI, Heitzmann D, et al. Tibialis posterior Tendon transfer corrects the foot drop component of cavovarus foot deformity in Charcot Marie Tooth disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;1996(6):456–462.
18. JengC, MyersonM. The uses of tendon transfers to correct paralytic deformity of the foot and ankle. *Foot Ankle Clin.* 2004;9(2):319-337.
19. GreenNE, GriffinPP, ShiaviR. Split posterior tibial tendon transfer in spastic Cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(6):748–754.
20. Carayon A, Bourrel P, Bourges M, Touzé M. Dual transfer of the posterior tibial and flexor digitorum longus tendons for drop foot. Report of thirty-one cases. *J Bone Joint SurgAm*1967;49(1):144–148.
21. HansenST. Functional reconstruction of the foot and ankle. Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins; 2000.
22. SchweitzerKM, JonesCP. Tendon Transfers for the Drop Foot. *Foot Ankle Clin N Am* 2014;19:65–71.

