



N° 56 - 3ème trimestre 2000 - septembre 2000 - APPAREILLAGE EN REEDUCATION

## **Nouvelle approche thérapeutique et résultats fonctionnels dans le traitement des déficits des releveurs de pied par orthèse dynamique**

Dr Alain Maldjian(1) Dr Yves Mazas (2) M. Dominique Garand (3)

**Résumé :** Il s'agit d'obtenir une marche la plus proche possible de la normale, fonctionnelle et esthétique, malgré un déficit d'origine périphérique des releveurs du pied quelqu'en soit l'étiologie. Il a aussi été testé chez l'hémiplégique spastique car contrairement aux releveurs standards, son rappel dynamique est réglable donc adaptable à l'intensité de l'hypertonie tricipitale en l'évaluant cliniquement avec un dynamomètre aussi bien en statique qu'à la marche.

### **Introduction**

#### **Atteinte périphérique**

Une paralysie isolée des releveurs de pied n'empêche pas la marche puisque la compensation se fait le plus souvent par un steppage afin d'éviter aux orteils de venir buter contre le sol. Malgré tout, le risque de chute persiste et la marche est inesthétique et fatigante.

La paralysie des releveurs, surtout si elle est associée à une paralysie des péroniers peut entraîner un varus de l'arrière-pied ; s'il est réductible on peut le corriger avec le releveur.

#### **Atteinte centrale**

Si le déficit des releveurs est d'origine centrale avec une hypertonie modérée des muscles de la loge postérieure de jambe, on peut utiliser le releveur dynamique sans déclencher le clonus du pied en limitant la force dynamique du relevage (Maximum 3,5 kg/force).

Par contre si l'hypertonie entraîne un équin irréductible en charge avec un varus dynamique et éventuellement une griffe des orteils, le releveur, dynamique ou non est contre-indiqué. Dans ce cas, nous discutons volontiers une hyperneurotisation du SPI ou d'une de ses branches motrices, chirurgicale ou chimique, voire des allongements tendineux ou des ténotomies afin de permettre l'utilisation d'un releveur.

## Indication

La rééducation permet parfois de favoriser la récupération, la chirurgie de corriger une complication orthopédique (instabilité, position vicieuse) ou bien de compenser par le déficit (transfert tendineux). L'appareillage par attelle de releveur permet dès la phase initiale de préserver un schéma de marche proche de la normale et de préserver un bon état orthopédique. Ce qu'apporte le releveur dynamique que nous avons testé par rapport aux autres releveurs est sa force de rappel sélective, adaptable à l'intensité voire même à l'évolution de la paralysie. Mais à la condition de pouvoir mesurer cette force de rappel dynamique.

## Description du releveur

Constitué d'une semelle qui se glisse dans la chaussure, le matériau se prolonge derrière la jambe jusqu'en haut du mollet. A cet endroit une embrasse est fixée de façon mobile pour éviter tout frottement contre la peau.

Le matériau utilisé (polypropylène) a une mémoire. Il se déforme en extension tout en souhaitant revenir à sa position d'origine en flexion. La déformation dynamique est localisée au niveau du tendon d'Achille. La force de rappel est sélective grâce à l'emploi d'un renfort localisé en carbone polypropylène. L'incorporation de ce renfort permet d'empêcher la rupture du matériau au niveau de l'articulation mais surtout d'obtenir une force de rappel en fonction des besoins du patient. Différentes épaisseurs de carbone polypropylène sont disponibles pour disposer de différentes forces de rappel. Un maintien latéral partant de la semelle permet également de disposer d'un contrôle lorsqu'un varus ou un valgus est associé au pied tombant (photo 1)



## Technique de mesure des forces

Il est nécessaire de mesurer la force que le releveur doit posséder pour relever le pied du patient. Cette force se mesure avec un dynamomètre positionné au niveau des têtes métatarsiennes. Pied dans le vide, chaussé avec des chaussures style "Basket". Il est demandé au patient de relever le pied s'il le peut. Nous l'aidons ensuite à l'aide du dynamomètre jusqu'à positionner le pied à 90° par rapport à l'axe de la jambe. Par lecture directe sur le dynamomètre, nous avons la force qu'il convient d'exercer pour ce patient. A titre d'exemple une paralysie incomplète se situe aux alentours de 1Kg/force, une paralysie complète entre 1Kg/force et 2 Kg/force, une paralysie légèrement spastique ou enraidie entre 2Kg/force et 3Kg/force (figure 2).

## Résultats fonctionnels

En dehors de l'observation clinique classique (absence de boiterie apparente, déroulement harmonieux du pas...), il convient d'évaluer par des moyens objectifs la qualité de la marche obtenue. La gêne provoquée par le pied tombant se traduit essentiellement au cours de la phase pendulaire. Cependant,

l'étude cinématique (déplacement, valeurs angulaires...) du pied appareillé par un releveur est triviale au cours de cette phase : on constate ici ce que l'on sait déjà, savoir que l'angle de la cheville ne change pas si le releveur est bien opérant et que l'appareil ne peut pas communiquer à la tibio-tarsienne les quelques degrés de flexion dorsale qui accompagnent le passage du pas. L'utilisation d'une plate-forme dynamométrique, en revanche répond à la question des effets de l'orthèse sur la phase d'appui. Il s'agit de mesurer les forces exercées par le patient sur le sol pendant la marche dans un référentiel orthogonal à trois axes (vertical, antéro-postérieur et transversal) ainsi que les paramètres spatio-temporels habituels, en particulier : longueur du pas et cadence de marche.(figure 3)

La résultante des forces qui s'exercent entre le pied et le sol varie suivant des modalités précises chez le sujet sain.

L'objectif d'un appareillage comme celui-ci est de se rapprocher le plus possible à la fois de valeurs normales et d'une symétrie D/G.

L'intervalle de temps le plus significatif dans le cas présent est la première partie du pas, c'est-à-dire la mise en charge sur le membre appareillé.

Chez le sujet sain, les muscles de la loge antérieure de jambe exercent pendant cette période une action frénatrice (contraction excentrique) sur le poser du pied et le point d'appui résultant au sol se déplace de façon quasi linéaire du talon à la pointe du pied pendant que se déroule le pas. Sur un pied tombant, l'absence des muscles releveurs escamote le déroulement de la mise en charge de l'arrière-pied et le pied se porte en bloc à plat sur le sol, avec un claquement caractéristique.

L'objectif d'une orthèse-releveur plante rigide classique. Les releveurs dynamiques présentaient différentes angulations ou forces de rappel pour étudier la meilleure configuration théorique de l'orthèse plantaire.

Comparons le releveur classique rigide et le releveur dynamique (figure 4)

Les résultats montrent que :

- les déplacements latéraux ainsi que la mise en charge sont plus harmonieux avec le releveur dynamique.
- La vitesse de marche est supérieure de 15% (4,25 km/H avec le releveur rigide, pour 4,9 km/H avec le releveur dynamique).
- La longueur du pas augmente de 15% (0,68 m avec le releveur rigide pour 0,79 m avec le releveur dynamique).
- Le temps de mise en charge est plus proche de la normale avec le releveur dynamique.

Ce temps est mesuré arbitrairement entre l'instant zéro de la mise en charge et l'instant où  $R_z$  atteint 80% du poids du corps (dite "sécante croissante", = 0,08P sur le tableau des valeurs numériques). Sa valeur normale est 0,09 s.

Cette différence dans la mise en charge se "lit" aussi sur les graphes (début de la courbe  $R_z = f(t)$ ), où l'on observe un ressaut très net dans la mise en charge sur le côté appareillé par un releveur rigide, ressaut presque effacé par le releveur dynamique.

Le releveur dynamique testé présente donc des avantages par rapport au releveur classique.

Ceci-dit, les releveurs dynamiques ne donnent pas exactement les mêmes résultats, bien qu'ils soient chargés sur le côté appareillé par un releveur rigide, ressaut presque effacé par le releveur dynamique.

Le releveur dynamique testé présente donc des avantages par rapport au releveur classique.

Ceci-dit, les releveurs dynamiques ne donnent pas exactement les mêmes résultats, bien qu'ils soient très proches.

Le releveur B est celui dont les valeurs numériques caractéristiques se rapprochent le plus de la normale (sécantes croissante et décroissante, maximum ou minimum) et se présente donc comme le mieux adapté au sujet testé. Ceci n'implique pas que ces caractéristiques techniques soient bonnes quel que soit le sujet mais cette différence entre les releveurs dynamiques est un argument supplémentaires pour illustrer leur efficacité et leur intérêt.

### **Modalités de prise en charge**

La prise en charge soumise à entente préalable comme releveur de pied dynamique sur moulage ne pose pas de problème : mais son utilisation ne doit en aucun cas se substituer à un releveur de série lorsque celui-ci suffit. Par contre, il est fortement recommandé de préférer ce releveur dynamique à une attelle rigide mollet plante qui est d'un coût largement supérieur, lorsque cela est possible. Le releveur de série est d'un prix moyen courant de 500 F, le releveur dynamique coût 1 929 F alors que l'attelle mollet plante rigide revient à 2 635 F...

Toutes autres informations se trouvent dans l'annuaire médical.

### **Conclusion**

La conception est suffisamment élaborée pour recréer dynamiquement un mouvement harmonieux lors de la marche. Les tests sur plateau de marche le prouvent.

Mais l'intérêt se situe surtout au niveau de l'étendue du choix des forces. Nous disposions jusqu'alors, soit de releveur (0,5 kg/force), soit d'attelle mollet plante rigide interdisant le mouvement en flexion plantaire. Ce releveur carbone polypropylène s'intègre parfaitement entre ces deux extrêmes avec en plus un calibrage de la force très précis.

Enfin, conçu et étudié dans les cas de paralysie flasque, il conviendrait de poursuivre les évaluations chez les spastiques. Pour y parvenir il est nécessaire de mesurer la force dynamique de l'effet releveur pendant la marche et non pas en statique comme il suffit de la faire chez un malade périphérique.

-----

- (1) P.H. Chef de service. Médecine Physique et de réadaptation. CH du Vexin (Hôpital d'Aincourt) 95420 Magny en Vexin. Attaché : service de Rééducation Neurologique Hôpital R. Poincaré, Garches
- (2) Médecine chef de Département. Rééducation Fonctionnelle. Hôpital La Musse 27180 St Sébastien de Morsent
- (3) Orthoprothésiste, 1 rue Eugène Besançon 92270 Bois Colombes