

# 歩行補助具 T-Support の使用により歩行能力の向上がみられた一症例

前園麻衣<sup>1)</sup>, 田口潤智<sup>1)</sup>, 堤万佐子<sup>1)</sup>, 中谷知生<sup>1)</sup>

1)医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院

**キーワード**：脳卒中片麻痺患者・T-Support・歩行速度

## はじめに

脳卒中片麻痺患者の歩行トレーニングにおいて、歩行速度を向上させるためには麻痺側下肢の推進力を向上させることが重要である<sup>1)</sup>。下肢の推進力には立脚後期における足関節底屈モーメントが重要であり、歩幅との関係性が報告されている<sup>2)</sup>。また先行研究では、速い速度での歩行トレーニングが通常の歩行速度でのトレーニングよりも歩行速度を向上させると報告されており、近年では歩行トレーニングの中で装着下肢の股関節屈曲モーメントを補助することを目的とした機器が普及しつつある<sup>3)</sup>。

当院では股関節前面に配置した弾性バンドにより立脚後期から遊脚初期の股関節屈曲モーメントを補い、歩行速度や立脚後期期における足関節底屈トルクを増大させる歩行補助具 T-Support を使用し歩行能力の向上を図る機会が多い(図1)。

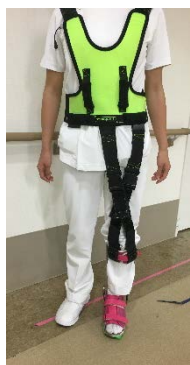


図1 T-Support 装着イメージ

体幹部分をサポートするベストと、ベストの前面から下腿カフへ連結した弾性バンドで構成されている。

今回、運動麻痺は軽度であったがバランス能力や歩行速度の低下が著明であった症例に対し、T-Support を継続的に使用することで、歩行能力の向上が認められたため経過に考察を交え報告する。

## 方法

対象は当院回復期病棟に入院している初発脳卒中片麻痺患者1名とした(80歳代女性)。責任病巣は右内包後脚から放線冠領域の梗塞であり左片麻痺を呈していた。下肢Brunnstrom Recovery StageはIVであり軽度の感覚障害を認めたが、動作への影響は認めなかった。

歩行動作は短下肢装具 Gait Solution Design と四脚杖を使用し3動作揃え型歩行であり、歩行速度の低下が著明であった。歩容は、麻痺側下肢の立脚期は支持性の低下により膝関節伸展位の保持が困難であり、遊脚期には非麻痺側下肢への重心移動が不十分なために介助を必要とした。また体幹は常時屈曲位であった。

歩行の評価は前後に2mの予備路を含めた10m歩行時の歩行所要時間、歩数を測定した。また Gait Judge System (パシフィックサプライ社) を用い、初期接地から荷重応答期に生じる足関節底屈トルク値(First Peak: FP)と立脚後期から前遊脚期に生じる足関節底屈トルク値(Second Peak: SP)を記録し、それぞれの最大値の加算平均を算出した。足関節底屈トルクは Gait Solution Design の油圧ユニットに取り付けたロードセルにより記録され、動画と同期されている<sup>4)</sup>。歩行評価のタイミングはT-Support使用開始時と36日経過時点に実施した。

## 結果

T-Support 使用開始時は四脚杖を使用し、後方より両腋窩把持し重心移動に軽介助が必要であった。使用開始時におけるT-Support未装着/装着時の10m歩行所要時間は79.6/73.8秒、歩数は56/48歩、FPは1.4/1.7Nm、SPは0/0.4Nmであった。

36日経過時点でT字杖を使用した2動作前型歩行が可能となり、転倒防止のための両腋窩把持のみと介助量の軽減を認めた。10m歩行所要時間は19.0/21.6秒、歩数は27/28歩、FPは5.7/5.2Nm、SPは2.1/2.3Nmとなり、多くの評価指標において装着利得が消失したため、T-Supportの使用を終了した(図2,3)。

図2 初期評価時点と36日経過時点の歩行因子

	開始時		36日経過後	
	T-Support未装着	T-Support装着	T-Support未装着	T-Support装着
所要時間(秒)	79.6	73.8	19	21.6
歩数(歩)	56	48	27	28
FP(Nm)	1.4	1.7	5.7	5.2
SP(Nm)	0	0.4	2.1	2.3

図3 初期評価時点と36日経過時点の歩行画像

36日時点では、初期評価時に比べストライドの延長、体幹前傾位の改善が認められ、立脚後期での膝伸展位保持が可能となっている。



## 考察

本症例は発症前より軽度の脊柱の伸展制限があったが、今回の発症により更に体幹伸展保持力が低下し前傾位が強まり、前方へバランスを崩す傾向にあった。また歩行動作の特徴として使用開始時の歩数からも認識できるように、ストライドの短縮が著明であり揃え型の歩容であった。このような問題点から歩行能力を向上させる上で重要なことは、体幹伸展を補助することと前型歩行を定着させストライドを延長させることであると考えた。

そこで T-Support の使用が効果的であると考えた。その理由として2点挙げられる。1点目は、T-Support の体幹部分の形状は下腹部がコルセット状となっており、装着により腹腔内圧を上昇させ脊柱の伸展を補助することが可能であるからである。2点目は、下肢に装着する弾性バンドは、バンドの走行が腸腰筋に類似しており股関節屈筋群を補助していると考えられているからである。T-Support はバンドの性質上、立脚中期以降に股関節が伸展位となった際に股関節前面のバンドが伸長され、スイングへの力学的サポートが増大する構造となっている。そのため装着者の歩容が前型になった場合に装着利得が増大し、前型歩行に誘導する効果が期待できると考えられる。本症例では使用開始時において 10m 歩行所要時間、歩数とも著明に改善

し、特に SP は即時的に出現した。このように歩行因子を向上させ、さらにアライメントを修正した状態での歩行トレーニングを継続したことで、より早期に前型歩行の獲得が可能であったと考える。SP の変化については、前型歩行を促すことにより立脚後期における股関節伸展角度が増大したことで足関節底屈モーメントが増大したため SP が増加したと考える<sup>5)</sup>。

本症例ではその後も T-Support の使用を継続することで、未装着時のストライドも徐々に増大し、使用開始から 5 週間程度でほぼ装着利得の無い状態となった。これは未装着下の歩行時にも前型歩行が定着し、自身の股関節前面筋を使用した歩行動作が定着した結果であると考えられる。

## 文献

- 1) Bowden MG, et al. Anterior-posterior ground reaction forces as a measure of paretic leg contribution in hemiparetic walking. *Stroke* 37:872-6,2006
- 2) Peterson CL, et al. Leg extension is an important predictor of paretic leg propulsion in hemiparetic walking. *Gait Posture* 32:451-6,2010
- 3) Hsiao H, et al: Mechanisms used to increase peak propulsive force following 12-weeks of gait training in individuals post stroke. *Journal of Biomechanics* 40:2-8,2015
- 4) Ohata K, et al. Effects of an ankle-foot orthosis with oil damper on muscle activity in adults after stroke. *Gait Posture* 33:102-7,2011
- 5) Balasubramanian CK, et al. Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 88:43-9,2007
- 6) 中谷知生・他: 股関節屈曲補助バンドの使用による脳卒中片麻痺患者の歩行因子への影響. *日本義肢装具学会誌* Vol.30:38-40,2014