《症例報告》

ツイスター装具を使用し、歩行能力が改善した中枢性片麻痺の2例

足立 清香^{*1} 古河 慶子^{*1} 池田沙綾香^{*1}
 児玉 典彦^{*1} 松本 憲二^{*2} 道免 和久^{*3}

Two Cases of Poststroke Hemiplegic Patients Whose Gait Ability Was Improved by Using Twister Orthoses

Sayaka ADACHI,^{*1} Keiko FURUKAWA,^{*1} Sayaka IKEDA,^{*1}
 Norihiko KODAMA,^{*1} Kenji MATSUMOTO,^{*2} Kazuhisa DOMEN^{*3}

Abstract : Twister orthoses are used to correct in-toeing and out-toeing, and consist of a pelvic band, a twister cable, and an ankle-foot orthosis (AFO). The twister cable is made of spiral coiled springs and connects the pelvic band with the AFO. Twister orthoses are used for children with lower limb paralysis who in many cases present with a rotation deformity of the hip joint ; however, their use in adults has not yet been reported. We report our experience treating two cases of adult poststroke hemiplegic patients whose gait ability was improved by using twister orthoses. (Jpn J Rehabil Med 2014 ; 51 : 799-802)

Key words : ツイスター (twister), 装具療法 (orthotic treatment), 片麻痺 (hemiplegia), 痙縮 (spasticity), リハビリテーション (rehabilitation)

はじめに

鋼索ケーブルツイスター装具（以下、ツイスター装具）とは、らせん状のコイルバネで構成されたケーブルを用いて骨盤帯のベルトと下肢装具をつなぎ、下腿に内外旋の矯正を行う装具である（図1）。ツイスター装具は股関節の内外旋を呈する小児の下肢麻痺患者に使用することが多く^{1,2)}、成人での使用報告は見当たらない。今回我々は中枢性片麻痺患者にツイスター装具を使用し歩行能力が改善した2症例を経験したため報告する。

症例 1

症例：44歳、男性、脳腫瘍術後後遺症。

現病歴：約30年前に左側頭葉の脳腫瘍を摘出した。以降右片麻痺が残存するため両側金属支柱付き短下肢装具（以下AFO）を使用し歩行が自立していた。来院6年前から杖歩行になり、来院1年前から右遊脚期に左側に転倒するようになった。来院8カ月前屋内歩行で5mに1回は転倒するようになり、伝い歩きで見守りが必要になったため当科を受診した。当科でのリハビリテーション（以下、リハ）開始前は週1回30分程度の訪問リハを施行していた。

社会背景：1戸建て家屋に両親と3人暮らし。

初診時現症：意識清明、他動的Range of motion (ROM)（右/左）は、股関節外旋15°/45°、股関節外転20°/45°、膝関節伸展0°/0°、足関節背屈0°/15°（膝関節伸展位）であった。Modified Ashworth Scale

2014年6月13日受付、2014年11月8日受理

^{*1} 兵庫医科大学病院リハビリテーション部/〒663-8501 兵庫県西宮市武庫川町1-1

Department of Rehabilitation and Physical Medicine, The Hospital of Hyogo College of Medicine

^{*2} 関西リハビリテーション病院/〒560-0054 大阪府豊中市桜の町3丁目11-1

Kansai Rehabilitation Hospital

^{*3} 兵庫医科大学リハビリテーション医学教室/〒663-8501 兵庫県西宮市武庫川町1-1

Department of Rehabilitation and Physical Medicine, Hyogo College of Medicine

E-mail : zibunnotikaradetodokukara@yahoo.co.jp

図1 骨盤帯のベルトとツイスターケーブ
ブルで構成されたツイスター装具

(MAS)は右股関節外転2, 右股関節外旋2, 右足関節背屈3であった。

右下肢 manual muscle testing (MMT)は腸腰筋3, 大腿四頭筋3, ハムストリングス3, 腓腹筋1, 前脛骨筋1, 左下肢 MMTは4であり, Stroke impairment assessment set 運動項目 (SIASm)は(上肢近位, 上

肢遠位/下肢近位(股), 下肢近位(膝), 下肢遠位)でそれぞれ(3, 1B/3, 3, 1)であった。

右下肢の表在覚と深部覚はともに軽度低下し, 右アキレス腱反射と右膝蓋腱反射はともに中等度亢進していた。日常生活動作 (ADL)は移動が軽介助であったため Functional Independence Measure (FIM) 118/126。歩容はT字杖を使用した状態で右股関節の内旋と内転が強く右足関節も内反尖足位であった(図2)。そのため股関節から内旋した右足部が左足部の前方に接地し, 左下肢の振り出しを阻害していた。10 m 歩行速度は48.8秒であった。

問題点:①右片麻痺, ②右下肢関節可動域制限, ③右下肢痙縮, ④両側下肢筋力低下, ⑤右感覚障害, ⑥歩行障害。

治療計画:歩行障害の原因として右股関節と右足関節の可動域制限と両側下肢の筋力低下が原因と考え, 理学療法士による関節可動域訓練とツイスター装具を使用した股関節外旋矯正下での歩行訓練を行い, 両側下肢筋力低下に対しては筋力増強訓練を行う方針とした。治療目標は屋内歩行自立を目標にした。

治療経過:右下肢 ROM 制限に関して, 右股関節と右足関節のストレッチと短下肢装具の底屈角度の調整を行った。右下肢のストレッチは自宅での訓練プログラムを作成し, 指導した。訓練開始前のAFOの足関

図2 症例1: ツイスター装具未装着時の歩行

図3 症例1: ツイスター装具装着後の歩行

節角度は底屈 15°に固定していたが、訓練により右足関節の背屈制限が改善したため段階的に 0°に変更した。また、筋力増強訓練に関しても訓練に加えて自宅での訓練プログラムを作成し、指導を行った。歩行訓練時にはツイスター装具を使用し、右下肢外旋 5 度の固定では右遊脚期の右股関節内旋は改善しなかったが、右下肢外旋 10 度に固定すると、右下肢の振り出しから接地まで左下肢にかかることなく歩行可能であったため、股関節 10 度外旋固定で歩行訓練を行った（図 3）。訓練開始 4 週間後より右下肢 ROM と両側下肢筋力が徐々に改善し、屋内では杖歩行が可能になった。しかし歩行距離が長くなるとふらつくため見守りは必要であった。訓練開始 12 週間で右下肢筋力は腸腰筋 4、大腿四頭筋 4、ハムストリングス 4、腓腹筋 1、前脛骨筋 1、左下肢 MMT は 4+ に改善した。10 m 歩行速度は入院時ツイスター装具非着用状態で 48.8 秒であったが、ツイスター装具着用した状態で 38 秒に改善した。歩行中にツイスター装具を着用しなければ 30 m 程で内旋した右下肢に左下肢がひっかり転倒するが、ツイスター装具を着用していれば転倒はしなかった。

症 例 2

症例：50 歳 男性、左視床出血。

現病歴：X 年 Y 月に Japan Coma Scale (JCS) 20、右弛緩性片麻痺が出現。脳室内穿破を伴う左視床出血の診断で入院し、同日脳室ドレナージを施行された。X 年 Y+2 月にリハビリ目的で当院へ転院した。

入院時現症：意識清明、右下肢の他動的 ROM は、股関節外旋 45°、外転 45°、足関節背屈 5°（膝関節伸展位）であった。左下肢の ROM 制限は認めなかった。MAS は右上下肢とも弛緩していたため 0、右下肢 MMT は腸腰筋と大腿四頭筋は 1、右前脛骨筋は 0 であった。左下肢筋力は MMT 5、体幹筋力は MMT 4 であった。麻痺の程度に関して、SIASm はそれぞれ (1, 1/1, 1, 0) であった。右上下肢の表在感覚は重度鈍麻、深部感覚は軽度鈍麻であり、反射は上下肢共に中等度亢進していた。ADL は、座位保持自立し、立位保持は非麻痺側に荷重をかけた状態で自立していた。歩行は平行棒支持下でも麻痺側下肢の膝折れのため困難であったため、入院時の FIM は 65 点（運動 45 点、認知 20 点）/126 点であった。長谷川式認知機能評価は 17/30 点で、立位アライメントと歩容は評価

困難であったため評価していない。

問題点：①右片麻痺、②右感覚障害、③歩行障害、④ ADL 障害（治療計画）。入院初期より長下肢装具を作成し、両側下肢での立位保持訓練や歩行訓練を行う方針にした。若年であり健側上下肢と体幹の筋力が保たれているため、移乗と移動の自立を目標に理学療法を開始した。

入院後経過：入院 4 日目にダブルクレンザック足継ぎ手の長下肢装具を作成した。装具を着用し、平行棒内で介助下に両側下肢での立位保持訓練や歩行訓練を施行した。訓練初期は立脚期に膝関節過伸展を認めたが、徐々に軽減したため入院 25 日目に長下肢装具から両側金属支柱付き AFO に移行した。装具変更後は右遊脚後期に右下肢の外旋を認め、遊脚期に 60°外旋していた。この時右股関節内旋筋群の MMT は 3、右股関節外旋筋群の MMT は 4+ であり、右下肢内旋筋群に対し右外旋筋群の筋力が強いために右遊脚後期に右股関節が外旋すると判断し、右股関節内旋筋の筋力増強訓練を追加した。

また、股関節の自由度を制限する目的で、ツイスターケーブルを装着し、股関節を 10°内旋位に固定した。これにより歩行中の右股関節の外旋は 60°から 20°に改善した。歩行距離が長くなると歩行中にすり足を認めたため、入院 87 日目に両側金属支柱付き AFO からタマラック足継ぎ手付きプラスチック短下肢装具（以下 pAFO）に移行し、歩行訓練を継続した。

プラスチック装具にツイスターケーブルを併用することは固定性が弱くなるため稀である。しかし本症例は右腸腰筋筋力が MMT 3 であったため両側金属支柱付き AFO では遊脚期にすり足になることや、pAFO にツイスターケーブルを併用しても装具のたわみやそれに伴う外旋の効果減弱を認めなかったため、pAFO にツイスターケーブルを併用する方針にした。pAFO とツイスターケーブルの使用で屋内歩行が自立し、入院 96 日目に自宅へ退院した。退院時 SIASm はそれぞれ (1, 0/3, 4, 2)、FIM 80 点（運動 59 点、認知 21 点）であった。

考 察

日本国内の鋼索ケーブルツイスター装具は 1970 年頃から株式会社敬愛義肢材料販売所（以下、敬愛義肢）において、装具の材料としてツイスターケーブルとトーションバーが作製され始めた。現在も日本では

敬愛義肢のみが作製しており、年間 80～100 組が主に小児用ツイスター装具の材料として製造されている。日本にツイスター装具が導入された際は主に先天性股関節脱臼児の股関節矯正装具として導入されたため、現在に至るまで小児の股関節内外旋固定目的に使用されることが多く、筆者が検索した限りでは成人でツイスター装具を使用した報告例は見つからなかった。

今回我々は、症例 1 のように遊脚期に股関節が内旋する慢性期片麻痺患者に対し、外旋矯正の目的でツイスター装具を使用した。また、症例 2 では回復期において歩行の難易度調整を目的として使用した。その結果、症例 1 では歩容の改善や転倒回数が軽減し、症例 2 においては歩行難易度の細やかな調整が可能であった。つまり、症例 2 では長下肢装具から短下肢装具に切り替えることで膝関節の自由度を上げるが、ツイスターケーブルで股関節の自由度を下げることで、麻痺側下肢全体としての自由度を微調整することが可能であった。

ツイスター装具は前述の通り、歴史的に先天性股関節脱臼児の股関節矯正を目的に使用されていた。しかし現在はツイスター装具よりも軟性装具を使用することの方が多し。小児において軟性装具と比較した場合、ツイスター装具を使用した方が股関節の内旋を矯正できるが、歩行速度は軟性装具を使用した方が改善したという報告があり⁵⁾、このことが要因の 1 つと考えられる。

しかし成人は、①小児と比較すると、金属でできたコイルバネの重さに抗して運動できる筋力が大きい。

また、②ツイスターケーブルはコイルバネによる固定であるため、股関節や膝の屈曲・伸展を阻害せず、歩行訓練や日常生活の中でも ADL を阻害せず使用できる。以上の 2 点から、成人に対しても、ツイスターケーブルにて股関節内外旋固定を行う適応があると考えた。

しかし、痙縮が強い場合は十分に固定できず、ボツリヌス毒素等の併用が必要になる可能性がある。また、見た目の問題から、適応はあるが装着したくないという意見もある。

成人に対するツイスターの使用は、我々が検索した限り初めての試みであったが、矯正や歩行訓練における自由度の調整を目的として使用し、転倒回数の軽減や歩行能力改善に効果的であったと考える。

文 献

- 1) 尾崎文彦, 金田修三, 森永朋子, 太田あき, 横林宣博: 二分脊椎症に対する鋼索ツイスター装具—下腿内捻の強い一症例を通して—. 理学療法学 1991; 18 (Suppl) : 132
- 2) 大原ともみ, 西山直樹, 並河 孝, 平田順一, 松尾洋史, 柴田奈緒美, 大橋潤一, 辻村源司郎, 中井裕之: 二分脊椎の装具—ツイスターベルト付プラスチック AFO の試み—. 理学療法学 2001; 28 (Suppl2) : 358
- 3) 篠原幸人: 脳卒中治療ガイドライン 2009. 協和企画, 東京, 2010; pp 301-302
- 4) 大田哲生: 脳卒中の中下肢装具. 総合リハビリテーション 2012; 40 : 1285-1290
- 5) Richards A, Morcos S, Rethlefsen S, Ryan D : The use of TheraTogs versus twister cables in the treatment of intoeing during gait in a child with spina bifida. Pediatr Phys Ther 2012; 24 : 321-326