■症例研究

ポリオ後遺症を合併した脳卒中片麻痺患者の 歩行能力の改善がみられた一症例

—運動療法と短下肢装具の工夫—

*A Case Study of a Patient with Polio and Stroke who Improved in Gait Ability
by Exercise and Plastic Ankle Foot Orthosis*

安彦 鉄平¹⁾ 島村 亮太¹⁾ 安彦 陽子¹⁾ 相馬 正之²⁾
小川 大輔³⁾ 神谷 晃央⁴⁾ 岩田 一郎⁵⁾ 新藤恵一郎⁶⁾

TEPPEI ABIKO, RPT, MS¹⁾, RYOTA SHIMAMURA, RPT¹⁾, YOKO ABIKO, RPT, MS¹⁾, MASAYUKI SOMA RPT, MS²⁾,
DAISUKE OGAWA RPT, MS³⁾, AKIO KAMIYA RPT, MS⁴⁾, ICHIRO IWATA, PO⁵⁾, KEIICHIRO SHINDO, MD⁶⁾

¹⁾ Department of Physical Therapy, Tokyo Metropolitan Hospital: 2-14-1 Tsutsumidori, Sumida-ku, Tokyo 131-0034, Japan.
TEL +81 3-3616-8600 E-mail shirox19@yahoo.co.jp

²⁾ Tohoku Fukushi University

³⁾ Senkawa-Shinoda Orthopedic Clinic

⁴⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Kinjo University

⁵⁾ Kanto Brace

⁶⁾ Medical Care, Tokyo Metropolitan Hospital

Rigakuryoho Kagaku 26(1): 163-167, 2010. Submitted Jul. 26, 2010. Accepted Sep. 14, 2010.

ABSTRACT: [Purpose] We investigated the results of exercise interventions and Plastic Ankle Foot Orthosis (PAFO) for a case with polio and stroke. [Subjects] The subject was a male with monoplegia due to polio and ipsilateral hemiplegia due to stroke. He needed minimum assistance for walking when he started rehabilitation. During standing, his knee showed significant valgus and hyperextension. [Methods] Strengthening of abdominal muscles and the gluteus maximum were emphasized as therapeutic exercises. We offered PAFO after consideration of his gait pattern before stroke for protecting his knee. [Results] As a result of therapy, he was able to walk outside with a T-shaped cane independently at discharge. Three months after discharge, his physical function and ability to walk were much improved. [Conclusion] These remarkable changes in his performance may indicate that both exercise and PAFO are very effective.

Key words: polio, stroke, gait

要旨:〔目的〕ポリオ後遺症による下肢障害を合併した脳卒中片麻痺患者に対し、運動療法と装具療法により歩行能力が改善した一症例について報告する。〔対象〕脳梗塞を発症し、ポリオ後遺症による下肢障害と同側に片麻痺が生じた67歳の男性とした。入院時の歩行レベルは屋内歩行見守りであり、かつ反張膝と外反膝が著明なため二次的障害を予防する必要があった。〔治療方法と経過〕運動療法では、腹筋群と大殿筋を中心に約2ヶ月半エクササイズを実施した。さらに工夫を加えた靴べら式プラスチック短下肢装具を作成した。装具の特徴は、踵部の高さが調節可能、初期内転角・内側アーチ・内側ウェッジ、メタルサルバーと足底部のウレタンフォーム、固定性の強力な足関節ベルトとした。〔結果〕退院時、T字杖で屋外歩行自立となった。退院後、歩行練習を中心に運動を継続した結果、退院3ヶ月後には身体機能、歩行能力はさらに向上した。〔結語〕ポリオ後遺症であることを考慮し、病前の歩容を生かし、二次的な障害を予防する運動療法と装具療法を行った結果、屋外歩行自立となった。

キーワード: ポリオ後遺症, 脳卒中, 歩行

¹⁾ 東京都リハビリテーション病院 理学療法科: 東京都墨田区堤通2-14-1 (〒131-0034) TEL 03-3616-8600

²⁾ 東北福祉大学 理学療法学科 ³⁾ 千川篠田整形外科 ⁴⁾ 金城大学 医療健康学部理学療法学科 ⁵⁾ 関東ブレース

⁶⁾ 東京都リハビリテーション病院 診療部

I. はじめに

急性灰白髄炎（ポリオ、急性脊髄前角炎）は、脊髄性小児麻痺とも呼ばれ、多くは弛緩性麻痺である。1960年代初頭に大流行を迎えるが、1958年よりSalkワクチンが、1961年からはSabinワクチンが導入され、その後、発生数は激減した。しかしながら、過去のポリオによって機能障害を残す症例は多く、高度な反張膝や脚長差、足部の内反変形および疼痛など、二次的障害を有する。近年、運動障害を有するポリオ後遺症患者が高齢者となり、ポストポリオ症候群や新たな疾病を患うようになってきている。また、ポリオ後遺症患者における装具の受け入れの悪さが問題となっており、その主な理由は歩容の変更や装具の不適合、疼痛の出現などが報告されている¹⁾。

今回、ポリオによる下肢機能障害を合併した脳卒中片麻痺患者に対して運動療法と装具療法を行ったところ、退院時に歩行能力の改善がみられた。さらに退院3ヶ月後、退院時と比較しても歩行能力は向上し、患者の装具の満足度も非常に高く、良好な結果が得られたので報告する。

II. 対象と方法

1. 対象

症例：患者は67歳の男性であった。3歳にポリオと診断され、右下肢の弛緩性麻痺を生じ、18歳から20歳の間に右足関節底屈内反変形に対し外科的治療を2度実施した。今回発症した脳梗塞の病前は、日常生活は自立し、社会生活は自営業であった。移動に関しては、屋外を積極的に歩くことは少なく、自転車やタクシーを利用して歩行補助具として、長距離を歩くときのみT字杖を使用していた程度で、普段は使用していなかった。また、患者自身で靴内部の踵部を高くし、全足底接地できるように調整していた。しかし、小趾外側底部に胼胝が生じたことによる疼痛のため10日に1度の頻度で胼胝を削っていた。胼胝以外の痛みは腰痛であった。平成××年11月17日に左中大脳動脈領域の脳梗塞を発症し、右上下肢の麻痺、右上下肢・体幹の異常筋緊張、右半側空間失認、注意障害、失語症、構音障害を生じ、同12月10日、当院にリハビリ目的にて入院した。なお、本研究の趣旨を十分に説明し、書面にて同意を得た。

入院時評価：ブルンストロームリカバリーステージ（Brunstrom Recovery stage, 以下：BRS）は右上肢IV、右手指IV、右下肢IIIであった。右股関節・右膝関節は、ポリオ後遺症による障害と片麻痺の影響が混在していた。粗大筋力は、左上肢筋5、体幹屈曲筋2、左下肢筋3-4レ

ベルであった。感覚障害は軽度鈍麻であった。深部腱反射は、右上肢は軽度亢進、右下肢は減弱していた。脚長差は左に比べ右は4 cm短縮していた。関節可動域は、右膝関節伸展10度で過伸展し、足関節は20歳前後に実施した手術によって背屈-10度・内反5度で固定されていた。大腿脛骨角（femorotibial angle）は立位で168度であり、外反膝であった。筋緊張は、上肢は屈筋群が亢進し、腹筋群と下肢筋は弛緩していた。起き上がりは、体幹筋群の筋緊張低下、筋力低下と脊柱可動域制限のため、軽介助を要した。立ち上がりは見守りであった。バランス能力は静的立位保持見守り、左片足立ちは体幹左側屈し2秒可能であった。歩行は、屋内見守りであったが、右立脚相で膝関節の痛みが生じていた。歩容は、右立脚相で、右足関節は底屈位、右膝関節は過伸展・外反し、体幹は右側屈し股関節の安定性を得ていた。病前より同様の特徴を有した歩容であったと推測された。そこで、装具なしのこの歩容では、右膝関節にかかるストレスが大きく、膝関節に対して疼痛の悪化と二次的障害を生じる可能性が考えられた。

入院後経過：理学療法における主な機能的な問題点は、体幹、右下肢筋緊張低下、筋力低下、関節可動域制限と過剰性、随意運動障害、疼痛であった。理学療法の方法の目標は、膝関節と胼胝で生じる疼痛を消失させ、二次的な障害を予防する歩容を獲得し、T杖とPAFOを用いた屋外歩行自立とした。

2. 方法

装具療法：入院1ヶ月後、片麻痺による身体機能の低下に対して運動療法を行い、随意性と筋力の改善を確認した後、医師と相談し、義肢装具士が靴べら式プラスチック短下肢装具（Plastic Ankle Foot Orthosis, 以下：PAFO）を作成した。その後、PAFOの調整を行いながら本格的な歩行練習を開始した。装具作成直後の10 m歩行は裸足で24.4秒、33歩であり、PAFO装着にて18.9秒、28歩で近位見守りであった（表1）。PAFOの特徴は、厚さ4 mm、トリミング高め、外側フレア、toe spring、初期内転角5度、内側アーチとした。足関節のベルトは固定性が強力なプラスチックのパットを取り付けた（図

表1 10 m歩行の結果

	歩行 条件	時間 (sec)	歩数 (steps)	歩行 速度 (m/s)	歩行率 (steps/min)	歩幅 (cm)
入院1ヶ月後	裸足	24.4	33	0.4	81.1	30.3
	PAFO	18.9	28	0.5	88.9	35.7
退院時	裸足	16.9	24	0.6	85.2	41.7
	PAFO	12.7	19	0.8	89.8	52.6
退院3ヶ月後	PAFO	11.0	18	0.9	98.2	55.6

1)。また、踵部の高さを調整可能なものとし、最終的に2.8 cmとした。また、中敷はウレタンフォームのやわらかい素材を使用し、メタルサルバーを挿入した。さらに靴のインソールとして内側ウェッジを挿入した。

運動療法: PAFO作成直後は、踵接地から荷重応答期で下腿前傾の制動が困難であり、PAFOの後面で下腿が

押され膝関節が屈曲し、骨盤前傾・右回旋、腰椎は過度に前弯し、体幹右側屈した。立脚中期以降に膝屈曲位から過伸展となり、右膝関節に強い衝撃が加わり、痛みを生じていた(図2, 3)。そのため運動療法は、骨盤前傾・右回旋を制動するために右腹筋群、さらに、膝関節伸展位の状態で立脚初期から中期を迎えるため右

図1 作成した靴べら式プラスチック短下肢装具

図2 装具歩行(前額面)

写真左から入院1ヶ月後の踵接地時、入院1ヶ月後の立脚中期時、退院時の踵接地時、退院時の立脚中期時。入院1ヶ月後と比較し、退院時は踵接地時から立脚中期での体幹の側屈は減少した。

図3 装具歩行(矢状面)

写真左から入院1ヶ月後の踵接地時、入院1ヶ月後の立脚中期時、退院時の踵接地時、退院時の立脚中期時。入院1ヶ月後と比較し、退院時は立脚中期で右膝関節は屈曲位からの過伸展は消失し、荷重応答期から立脚中期は膝関節伸展位となった。さらに、体幹の屈曲と腰椎の過度な前弯、骨盤前傾右回旋は減少した。

大殿筋の改善を目的に、起き上がり練習、座位バランス練習、膝立ちスクワット、膝歩きなどを実施した。歩行練習は、入院初期は、装具装着下においても、膝関節にかかるストレスが高かったため歩行量を少なくし、右下肢の機能の改善と装具完成後に歩行量を増やした。ただし、運動療法ではポストポリオ症候群のリスクファクターである過用²⁾に配慮し、疲労感や心拍数を確認しながら実施した。

III. 結 果

退院時評価：BRSは右上肢V、右手指V、右下肢IVとなった。粗大筋力は、左股関節周囲筋は4-5、体幹屈曲筋3と改善した。筋緊張は腹筋群、右股関節周囲筋の右腸腰筋、右大殿筋は改善したが、右中殿筋は変化しなかった。腓胝による痛みと歩行中の膝関節の痛みは消失し、腰痛は生じなかった。起き上がりは自立し、左片足立ちでの体幹の側屈は軽減し、10秒以上可能となった。歩行は右膝関節伸展位で踵接地から荷重応答期を迎え、右股関節伸展によって立脚中期、後期を行うことで右膝関節は屈曲位から過伸展することなく、膝にかかるストレスは軽減した（図2、3）。同時に、体幹の屈曲、側屈と腰椎の過度な前弯、骨盤前傾右回旋は減少した。10 m歩行は裸足で16.9秒、24歩であり、PAFO装着にて12.7秒、19歩となり、屋外歩行自立となった（表1）。連続歩行距離は1キロ程度可能となった。また、高次脳機能障害も改善傾向であった。

退院後3ヶ月：公共交通機関を用いた屋外歩行自立となった。自宅から職場まで15分歩いて通勤し、一日合計で1時間程度歩行していた。10 m歩行は、PAFO装着にて11.0秒、18歩（表1）であり、退院時より歩行速度は向上した。痛みを生じている部分はなく、小趾側にあった腓胝も消失した。膝関節の可動域に関しては、変化はなかった。筋緊張は、右股関節外転筋が改善した。患者自身の装具装着した歩行についての感想として、病前よりも安定した歩行ができ、歩く怖さを感じずに歩けると非常に満足していた。また、装具の装着したときの違和感はなく、重さを感じることも全くなく、一日つけていても問題がないとのことだった。

IV. 考 察

膝関節過伸展によって下肢の支持性を得ていたポリオ患者が、ポリオによる下肢障害と同側に片麻痺を発症し、麻痺側の機能が著しく低下していた。歩行の問題点は膝関節の疼痛と二次的障害と考え、膝に過度なストレスを加えない歩行を獲得することを目標とし、運動療法と装具療法を実施した。入院1ヶ月後の歩行

は、荷重応答期で右膝関節は屈曲し、その後立脚中期で急激に過伸展することで、右膝関節に強い衝撃が加わり、痛みが生じていた。この膝関節をコントロールするため、大殿筋による股関節伸展の活動によって荷重応答期の膝関節の屈曲を制動することを目標とした。つまり、初期接地から立脚終期まで膝関節伸展を保持し、前方への推進力を得るため立脚終期までの十分な股関節の伸展の活動の向上を目標とした。また、この股関節伸展の活動を高めるために、股関節伸展を阻害する腰椎の前弯と骨盤の前傾・右回旋を、腹筋群の活動によって制動し、骨盤帯を安定させる必要があると考えた。そのため、運動療法は、腹筋群と股関節伸筋群を中心にエクササイズを実施した。腹筋群は、起き上がり動作をゆっくりと繰り返すことで、求心性収縮だけでなく、骨盤を制動するために必要な遠心性収縮も加えた。次に、股関節伸筋群である大殿筋は、股関節を安定させる単関節筋のひとつである。この大殿筋の筋活動を高めるため、底屈位に固定されている足関節の影響を排除した膝立て位にて、腹筋群の活動によって骨盤の前傾を制動し、股関節屈曲位から中間位、さらに伸展位でのエクササイズを実施した。退院時は、立脚中期での体幹屈曲・側屈、腰椎の過度な前弯、骨盤前傾・右回旋は軽減し、踵接地から荷重応答期において、股関節伸筋群によって膝関節屈曲を制動し、膝関節伸展位のまま股関節は伸展し、立脚中期、立脚後期を迎えた。その結果、膝関節のストレスは軽減し、膝の痛みは消失し、二次的な障害を予防した歩容を獲得できたと考ええる。

ポリオ患者における反張膝は、幼少期から長年、膝の支持性を膝関節最終伸展位にすることで得てきた患者が多く³⁾、装具により反張膝を矯正すると膝折れが生じることや、歩容が大きく変化してしまうため歩行が困難になることがある。そのため、ポリオ後遺症患者においては、症例ごとに適合した装具を作成しなければならないと考える。また、装具の受け入れも考慮し、病前の歩容を生かし過度に反張膝を矯正せず、二次的障害を予防することを考慮した。また、ポリオ後遺症患者の装具のポイントは、足底接地、下肢のアライメントの修正、装具の軽量化と歩行時のエネルギーの節約と報告されている⁴⁾。上記を考慮し、本症例に対してPAFOに工夫を加えた。それは、①踵部の高さが調節可能、②初期内転角・内側アーチ・内側ウェッジ、③メタルサルバーと足底部のウレタンフォームである。①によって、底屈位で固定されている足関節において足底接地を可能にした。また、補高による足底接地によって、股関節伸筋群の筋活動を高め、立脚中期での膝関節屈曲を制動することができる高さに調整した。②によって、膝関節の外側にあった床反力を膝関節に

近づけ、外反膝に対するストレスを軽減させた。その結果、歩行中の体幹の右側屈が軽減したと考える。③は小趾への荷重ストレスを軽減させ、小指外側底部の一部分に荷重されていた圧を広い面で荷重を行うことで圧を分散させた。その結果、胼胝の悪化や新たな胼胝を生じることはなかったと推測される。

以上より、運動療法によって腹筋群と股関節伸筋群の活動を高め、PAFOによって股関節の筋活動をさらに高めることで膝関節の安定性を獲得し、歩幅は増大し、歩行スピードは速くなり、さらに痛みのない状態で屋外歩行自立となった。

退院3ヶ月後においても、屋外歩行時に装具を装着し、退院時と同様に安定した歩行を維持していた。関節可動域の変化はなく、痛みや胼胝は生じていなかった。また、症例の満足度も非常に高く、病前よりも動けるとのことであり、今回のPAFOの適合は良好であったと考える。

本症例は、運動療法によって片麻痺による身体機能低下が改善され、装具の良好な適合の結果、病前より

も歩行能力が改善したと考える。また、ポリオ後遺症患者は、麻痺だけでなく廃用による残存機能の低下が歩行能力を低下させている部分も考慮する必要があると考える。そのため、ポリオ後遺症患者に対して過用だけでなく廃用の要素を考慮し、日常生活での運動量を調整することは非常に重要である。本症例は、退院後、痛みを生じることなく、関節可動域も変化がなく、歩行能力が回復したのは、退院後の運動量が適性であることが推測される。

引用文献

- 1) 水野元実, 才藤栄一, 沢田光思郎・他: ポストポリオへの対応2 装具療法の経験. 理学療法学, 2008, **35**: 588.
- 2) 蜂須賀研二: ポリオ後症候群 その診断と治療. リハビリテーション医学, 2002, **39**: 642-647.
- 3) Basmajian JV, Banerjee SN, 加倉井周一 (訳): リハビリテーション治療選択基準. 協同医書出版, 東京, 1997, pp179-193.
- 4) 佐古めぐみ, 横串算敏: ポリオ後症候群に対する下肢装具. 理学療法, 2002, **36**: 667-672.