



Title	より歩きやすい短下肢装具の開発に向けて
Author(s)	米津, 亮; 鈴木, 淳也; 齋藤, 聡佳 他
Citation	大阪公衆衛生. 2016, 87, p. 19-20
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/78642
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

トピックス (2)

より歩きやすい短下肢装具の開発に向けて

米津 亮¹⁾, 鈴木 淳也²⁾, 齋藤 聡佳²⁾, 山縣 学³⁾

1) 大阪府立大学大学院 総合リハビリテーション学研究科

2) 川村義肢株式会社 技術推進部

3) 北村化学産業株式会社 大阪営業部

1. はじめに

歩行の自立は日常生活活動だけでなく、社会参加を促進する上で重要である。しかし、脳性麻痺を呈する障がい児・者においては、歩行パフォーマンスが著しく低下する。これは、痙縮と呼ばれる病的兆候により足関節が底屈位に固定され、ヒトの歩行中に観察される関節運動が阻害されるためである。短下肢装具（Ankle Foot Orthosis：以下AFO）は、足関節に出現する異常姿勢を矯正することで、歩行中に安定した下肢の支持を保障し、歩行パフォーマンスの向上に寄与できる。このような観点から、AFOは障がい児・者の自立生活に欠かすことができない福祉用具と言えよう。

その一方、AFOを使用した歩行は、障がい児・者から「不自然な歩き方で違和感がある」という声を耳にする。この違和感解消に向け、障がい児・者により歩きやすいAFOを開発しようと産学官連携で研究活動を開始した。

2. AFO開発に至った着想

AFOは、痙縮から派生する異常姿勢を矯正するため、足関節の底屈方向への関節運動が制限される。そのため、下腿部と足部の2つのパーツでAFOは構成されている。これらのパーツは、ポリプロピレンという硬性素材で作製されており、既存のAFOでは立脚終期から前遊脚期（歩行の蹴り出し時）に中足指節関節の背屈運動（つま先を曲げる）ができない（写真1A）。ヒトの歩行で

は、この部分の可動性が保障されることで、歩行の蹴り出し時に強い推進力を発生させる^{1, 2)}。つまり、既存のAFOでは、この部分の関節運動が阻害され、「歩行の違和感」を生じさせているのではないかと着想した。そこで、我々は歩行の蹴り出し時におけるつま先を曲げる運動の再現に焦点を当て、柔軟性と曲げ耐性を兼ね備えた炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastics）を用いて、オリジナルのAFOを試作に至った（写真1B）。

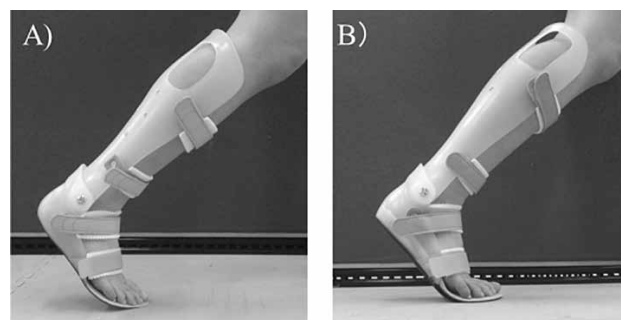


写真1 既存AFO (A) と試作AFO (B)

3. 試作したAFOの装着効果について

試作したAFOの関節角度は、足関節底背屈0度、背屈フリーに設定しており、既存のものと相違はない。足底部の厚さはおよそ3mm、重量は290gで既存のAFOよりも30g重い。このようなAFOを脳性麻痺児1名に提供し、その装着効果を把握するための予備研究を実施したので、その成果をお伝えする。

その効果の1つは、蹴り出し動作の改善である。対象児の歩行を床反力計にて記録したデータ（垂直分力）から見比べると、試作したAFOは裸足や既存のAFOより蹴り出し時の値が15%ほど増加している（図1A○部分）。このことは、歩行の蹴り出し時に下肢で強い推進力を発生させている¹ことを示唆する。

さらに、歩行中に足部を持ち上げる筋肉（前脛骨筋）の筋活動が増加していることも、その効果の1つである（図1B○部分）。この現象は、下肢を振り出す際の足のつまづきを防ぐことに寄与する。そして、このような筋活動の増加から、下肢が地面に接する際の衝撃緩衝作用も期待される（図1A □部分）。このような装着効果は国内外の他のAFOでは報告されておらず³⁻⁵、本AFOの優位性と捉えている。

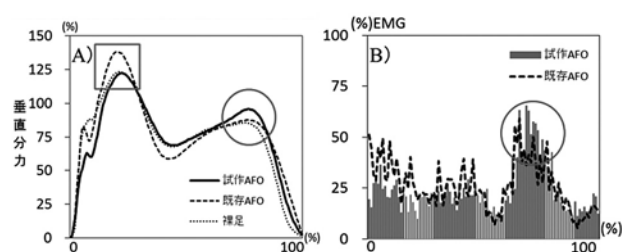


図1 試作AFOの予備研究結果

A) は、床反力計を用いて記録した歩行中（立脚期）の垂直分力データ、B) は歩行中の前脛骨筋の筋活動を示す。

4. 今後の展望について

今回試作したAFOは、予備研究レベルではあるが、我々が想定した装着効果を大きく上回るものとなった。このような側面から、本AFOは特許申請を行ったところである（特願2015-209885、出願日平成27年10月26日）。

今後は、より大きな母集団にて、試作したAFOの長期的な装着効果を明らかにするための実証的研究を展開する必要がある。このような取

り組みから、産学官連携活動を加速させ、障がい児・者にとってより歩きやすいAFO開発を具現化し、障がい児・者の日常生活および社会参加の促進を下支えできたらと考えている。

謝辞

紹介したAFOは、公益財団法人大阪公衆衛生協会の平成26年度「母と子のすこやか基金」にて研究助成いただいた研究課題「障がい児のより正常な足部運動を再現できる補装具の開発—ソフトカーボンを用いた補装具の有効性の検討—」を通して考案したものである。

参考文献

- 1 Perry J, Burnfield JM (1992) Gait analysis. Slack. pp51-82.
- 2 米津 亮, 鈴木淳也, 山縣 学, 他 (2014) 短下肢装具装着時における歩行中の蹴り出し動作改善のための予備的研究, J Rehabil Health Sci 12: 1-6.
- 3 Yokoyama O, Sashika H, Hagiwara A, et al. (2005) Kinematic effects on gait of a newly designed ankle-foot-orthosis with oil damper resistance: A case series of 2 patients with hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 86:162-166.
- 4 Ohata K, Yasui T, Tsuboyama T, et al. (2011) Effects of an ankle-foot orthosis with oil damper on muscle activity in adults after stroke. Gait Posture 33:102-107.
- 5 Desllovere K, Molenaers G, Gestel LV, et al. (2006) How can push-off be preserved during use of an ankle foot orthosis in children with hemiplegia? A prospective controlled study, Gait Posture 24: 142-151.