

両側股関節離断者に対する交互歩行用義足の製作と訓練

中村 隆¹⁾ 今井 大樹¹⁾ 濱 祐美²⁾ 近藤 怜子²⁾

キーワード 股義足, 高位切断, 両側切断, 固定継手, イールディング機構

抄録

両側股関節離断者はきわめて稀であり, 義足の適応を含めリハビリテーションに関する報告はきわめて少ない。症例は24歳, 男性。交通事故による両側股関節離断。大振り歩行による義足歩行を獲得したのち, 交互義足歩行訓練を試みた。両股義足にはストライドコントロール付き股継手(徳林社製, TH-01C)を改良した遊動股継手と, イールディング機能付き膝継手(オットーボック社製, 3R31)を導入した。対麻痺の脊髄損傷者の歩行訓練手法を適用し, 左右の重心移動により義足の振り出しが可能になり, 交互義足歩行を達成した。また, 継手の固定解除機構を工夫し, 義足の装脱着と起立, 歩行, 着座といった一連の訓練動作が自立した。

1. はじめに

両側股関節離断者(以下, 両股離断者と称す)はきわめて稀な症例である。義足製作の報告は古くからあるが, 義足の適応を含めリハビリテーションに関する報告はきわめて少ない¹⁻³⁾。一般には, 実用的な義足歩行の獲得は困難であり, 車椅子による移動手段の確保とADLの獲得をリハビリテーションゴールとすべきとされる⁴⁾。

一方, 義足製作と歩行訓練に挑戦し, 義足歩行を獲得した報告もある⁵⁾。この場合, 股義足は全て固定継手で構成され, 両杖使用の大振り歩行を義足歩行として獲得している。しかしながら交互義足歩行に関しては, 筆者らの知る限り, ARGOの機構を両股継手に導入した交互歩行用股義足の開発が唯一の報告である⁶⁾。今回, 両股離断者に対し, 既存部品の改良により自己装脱着, 座位からの起立と着座, および交互義足歩行を可能とした両股義足を製作し, 両股離断者の交互義足歩行訓練を実施したので報告する。

2. 症例

24歳, 男性。交通事故による両側股関節離断。切断以外にも内臓の損傷等を併発していたため, 受傷から1年後, リハビリテーション目的に当センター病院へ転院した。初診時, 実用的な義足歩行の可能性はほとんどないと考えられたが, 本人および家族の義足歩行訓練への意欲と希望が強く, 既報の大振り歩行の獲得を初期目標として義足製作と

訓練を開始した。断端は右断端縫合部に癒着が見られたものの, 荷重支持部には問題がなかった。初期評価での座位バランスは良好で, 体幹および両上肢の筋力も問題はなかった。

3. 経過

3-1 両股義足の製作

両股義足はカナダ式ソケットとし, ソケット中央で左右に分割し, 後方を軟性プラスチックで結合した前開き構造とした。股継手と膝継手はどちらも固定(オットーボック社製, 7E5および3R40), 足部はSACH足(オットーボック社製, 1D10)とした。義足長は元の身長より15cm程短くなるように設定した。装着はベッド上臥位で行った。義足装着時の立位バランスは問題なく, 歩行器を併用した大振り歩行を4週間で獲得した。

この結果を受けて, 交互義足歩行の獲得へ着手した。また, 着座時に4つの固定継手の解除動作が必要であることも課題であったため, この解決にも取り組んだ。

3-2 交互歩行用義足の製作と訓練

ソケットは同様に前開き式とし, 股継手にストライドコントロール付固定股継手(徳林社製, TH-01C), 膝継手にイールディング機能付固定膝継手(オットーボック社製, 3R31)を用いた。TH-01Cは固定股継手であるものの, ス

2020年1月22日受付

Reciprocating gait prosthesis for the bilateral hip disarticulation amputee

- 1) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所義肢装具技術研究部 〒359-8555 埼玉県所沢市並木4-1
Research Institute, Department of Prosthetics and Orthotics, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities
4-1 Namiki, Tokorozawa-shi, Saitama, 359-8555 Japan
Takashi NAKAMURA (義肢装具士), Hiroki IMAI (義肢装具士)
- 2) 国立障害者リハビリテーションセンター病院
Yumi HAMA (理学療法士), Reiko KONDO (医師)

トライドコントロールとして若干の屈曲可動域を有する。この継手の伸展補助バネとバンパーゴムを取り外し、かつストライドコントロールの調整を最大限にして屈曲可動域5度を有する遊動継手とした。

交互歩行の仕組みを説明する。義足立位において、左右に体重を移動すると、荷重側と反体側の足部が浮き上がり、地面から離れる。この時、義足下肢の重心は股継手より後方に位置するため、重力により下肢の重心は股継手軸を中心として前方に移動する(図1)。その結果、振り子運動により義足の振り出しが可能になり、左右交互に体重移動を繰り返すことで、交互義足歩行が可能となった(図2)。

交互歩行獲得に向けた訓練では、対麻痺の脊髄損傷者に対する歩行訓練の手法を適用した。脊損者に比べて体幹バランス制御能力に優れる本症例では、体重移動方法の習得とともに交互歩行の能力は向上した。さらに義足長を元の身長になるまで延長するとストライド長が伸び、歩行速度も向上した。

3-3 着座時の継手固定解除

着座時の固定継手解除は次のように解決した。まず、固定股継手を解除状態で保持するように、解除レバーを固定するカバーを取り付けた(図3a)。次に、膝継手固定解除のためのケーブルをソケットの股継手後方に取り付けた。この機構により、症例は左右の股継手のレバーにカバーを

かぶせることで股継手を固定解除し(図3b①)、次に股継手を屈曲させると(図3b②)、膝継手のケーブルが上方に引かれ、左右同時に膝継手の固定解除が可能となった(図3b③)。加えて、アライメントを荷重線が膝継手軸の後方を通るように設置しておくことで、膝折れが容易になり、さらに膝継手のイールディング機構により緩やかな着座動作が可能となった(図3b④)。この機構の導入により、義足の装脱着と起立、歩行、着座といった一連の訓練動作が自立した。

義足歩行は可能となったものの、右断端の縫合部の状態不良により訓練はしばしば中断し、入院期間23週で退院となった。退院時の10m歩行時間は1分21秒であった。退院後も訓練は継続し、両杖を使用した交互義足歩行が可能となっている。

4. おわりに

切断リハビリテーションにおいて、義足振り出しの力源の乏しい両股離断者にとっては、交互義足歩行はきわめてチャレンジングな課題である。本症例では、新たな部品開発や動力を必要としなくとも既存の継手を組みあわせ、若

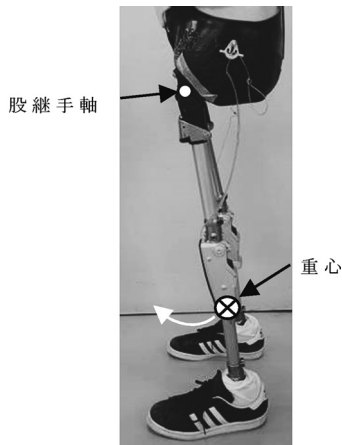


図1 義足振り出しの原理

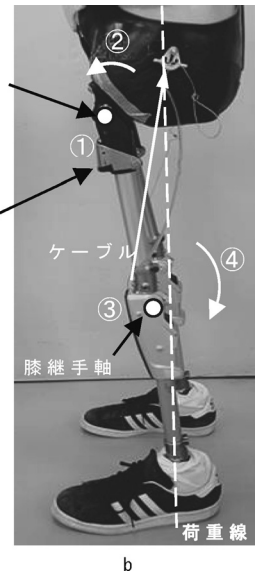


図3 継手固定解除と着座の機構

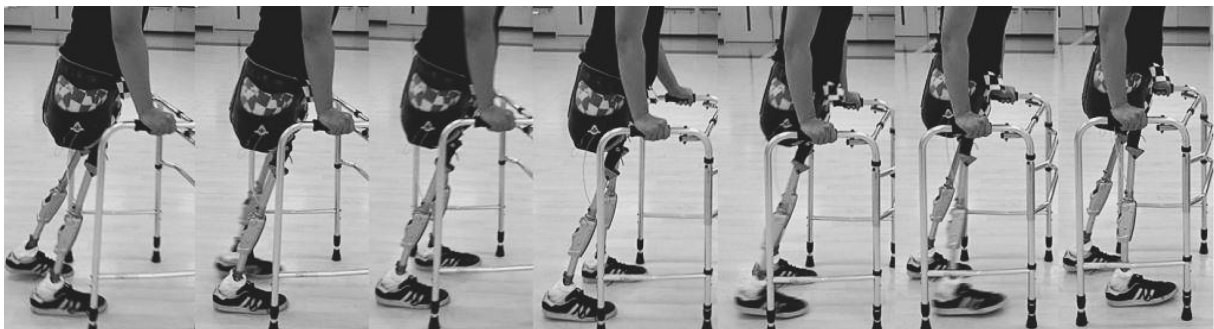


図2 交互義足歩行(1歩行周期)

干の改良を加えることによって既報⁶⁾と同様の交互義足歩行を獲得できたことに意味があると考えている。既報の結果に満足せず、何とかしてみようという意識が切断者本人を含めたりハチーム全体にあったことも重要であった。

文 献

- 1) Cline, D. et al. The use of a bilateral Canadian-type hip-disarticulation prosthesis for congenital absence of both lower extremities a case report. J. Bone Joint Surg. 41 (3), 417-421 (1959).
- 2) Peter, A. et al. Management and construction procedure of bilateral split-bucket type hip disarticulation prosthesis. Orthot. Prosthet. 29-36 (1968).
- 3) 林 義孝 他. 両側股離断義足の経験. 日本義肢装具研究会会報 1977 (11), 11-15 (1977).
- 4) Harvey, et. al. Advanced rehabilitation techniques for the multi-limb amputee. J. Surg. Ortho. Adv. 21 (1), 50-57 (2012).
- 5) 富田祐司 他. 劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症による両股離断例のリハビリテーション経験. 総合リハ 29, 949-953 (2001).
- 6) Spence, W.D. Reciprocating gait prosthesis for the bilateral hip disarticulation amputee. Proc. Inst. Mech. Eng. 215, 309-314 (2001).

Abstract : Bilateral hip disarticulation is extremely rare, and there are very few reports on rehabilitation, including adaptation of prostheses. The case is a 24-year-old man with bilateral hip disarticulation caused by a traffic accident. After acquiring a prosthetic swing gait, we tried alternate prosthetic reciprocating gait training. The commercially available hip joints with stride control (The-Lin, TH-01C) were improved and the knee joint with yielding function (Otto Bock, 3R31) was introduced into the bilateral hip prostheses. The prosthetic limb could be swung by moving the center of gravity to the left and right. The gait training method for paraplegic spinal cord injured persons was applied. In addition, a joint release mechanism has been devised. The subject could independently don and doff the prosthesis, rise from a bed to a standing position, achieve reciprocal gait and return to a seated position without any assistance.

Key words : hip prosthesis, high-level amputation, bilateral amputation, 7 locked joints, yielding mechanism