

症 例

成人先天性四肢欠損者に筋電義手を導入し有効な使用に至った1症例

村田 郁子¹⁾, 平林 伸治²⁾, 夏梅 隆至²⁾, 田中 政敏¹⁾
 中川 正己¹⁾, 松下 卓也¹⁾, 福井 信佳³⁾

¹⁾大阪労災病院中央リハビリテーション部

²⁾大阪労災病院リハビリテーション科

³⁾関西福祉科学大学保健医療学部リハビリテーション学科

(平成 27 年 1 月 28 日受付)

要旨:【はじめに】先天性上肢欠損者に対する義手の適応については、一般に乳幼児期から義手の導入を行うことが望ましいとされており、症例報告も多くされている。しかし、義手の使用経験が無く成人した症例に対して義手を導入し有効な使用に至ったという報告は、ほとんどない。今回我々は、義手の使用経験が無く成人した先天性上肢欠損者に対して筋電義手を導入し、有効な使用に至ったので報告する。

【症例】31 歳，男性。先天性絞扼輪症候群により四肢に欠損がある。右手の PIP 関節以遠，左上肢の手関節以遠(手根骨近位列残存)が欠損していた。左前腕の断端長は 23cm(健側比 88%)で，肩，肘の関節に障害は無く，関節可動域，筋力ともに正常であった。義手の訓練を開始するにあたり義手についての説明を入念に行い，能動義手の訓練から開始した。能動義手の訓練と筋電義手の装着前訓練は並行して行った。練習用能動義手の使用状況から筋電義手の適応ありと判断し，練習用筋電義手を作製した。筋電義手の訓練を実施した。練習用筋電義手を日常生活や職場でも使用することで，有効性を確認した。更生相談所に筋電義手の支給を申請し，申請後約 2 カ月で支給が許可された。

【考察】本症例は筋電義手の導入には不利とされる先天性上肢切断で長期間経過した者であったが，筋電義手を有効に使用するに至った。その理由としては，①症例の理解が良好で意欲的，②訓練開始前に義手についての十分な説明を実施，③能動義手から開始することで義手への理解を更に深めた，④練習用義手を自宅や職場で使用した，⑤筋電義手が職業上必要な動作に結びついた，⑥これまで両手動作を行っていた，ということが考えられる。成人の先天性上肢欠損で義手の使用経験なく経過した者であっても，対象者の適応を十分に吟味することで筋電義手が非常に有効となる症例があることから，今後は労災以外の切断者にも筋電義手が普及することが望まれる。

(日職災医誌, 63 : 183—187, 2015)

—キーワード—

筋電義手, 先天性上肢欠損, 先天性絞扼輪症候群

1. はじめに

先天性上肢欠損者に対する義手の訓練開始時期については，上腕切断では座位が獲得される 6 カ月くらいから，前腕切断ではつかまり立ちを始める 9~14 カ月くらいからを目安とするものや¹⁾，片側切断では這い這いを始める 4~6 カ月を目安とするものがある²⁾。いずれの場合も乳幼児期から義手の訓練を開始することが勧められている。その理由としてボディイメージの中に義手を取り

入れやすい，両手動作を促す，などのメリットが挙げられており，多くの症例報告がされている^{3)~5)}。その一方で，義手の使用経験が無く，既に成人となった先天性四肢欠損者に対して義手の導入を行ったという報告はほとんどない。

今回我々は，筋電義手の導入に不利な条件の一つとされている先天性の上肢欠損者⁶⁾に対して，筋電義手を導入することで職業上必要な動作や日常生活活動が改善し有効な使用に至ったので報告する。



a. 右前腕 b. 左前腕

図1 前腕部 X線写真



図2 右手：PIP関節以遠が欠損している

対象症例の先天性絞扼輪症候群とは、絞扼輪(Annular ring, Constriction band)、およびこれに関連して発生する種々の変形を一括して総称するもので、絞扼輪性切断、浮腫また有窓性合指 acrosyndactyly (fenestrated) などが含まれる⁷⁾。

フィンランドでの調査では、先天性絞扼輪症候群の発生率は、1993年～2005年の13年間で出生10,000人あたり0.9人であり、これによる上肢の欠損は、先天性上肢欠損全体の12%を占めると報告されている⁸⁾。

2. 症 例

31歳男性で、職業は事務職の会社員である。

訓練開始までの経過は、生下時より先天性絞扼輪症候群により四肢に不全欠損があったが、医療機関でリハビリテーションを受けることなく成人した。12～13歳頃に



図3 左上肢

肘関節以遠が先細りの円錐形となっている

義足のみ処方を受けていた。

筋電義手についての情報を得て自分に向いているのではないかと考え更生相談所に相談したところ、更生相談所から当院を紹介され、筋電義手作製を希望して当院リハビリテーション科を受診された。

OT開始時の四肢の状態は、先天性絞扼輪症候群により右手のPIP関節以遠が欠損していた(図1a, 図2)。また、左上肢は手関節以遠が欠損しており(図3)、レントゲン上では手根骨近位列が残存していた(図1b)。左前腕の断端長は23cm(健側比88%)で、肩、肘の関節に障害は無く、関節可動域、筋力ともに正常であった。

両下肢は、足部以下が不全欠損であった。

日常生活活動は義手無しで自立しており、事務職として就労していた。

なお、本人より本報告における承諾を得ている。

3. 経過と結果

就労中であることから、訓練は外来にて実施した。

(1) 義手についての説明

訓練開始時に、能動義手、筋電義手についての説明を行った。

義手についての説明では、義手の長所だけでなく、短所(感覚によるフィードバックがない、重い、ソケットを装着することによる汗の問題等)についても十分に説明した上で、能動義手、筋電義手の実物を見てもらい、ユーザーから直接話を聞く機会を設けた。本症例は先天性の上肢欠損者であり、生下時より義手を使用しない状態での動作が確立している。義手を使用した動作が定着することが後天的な切断者よりも困難であると考えられ



a. 重量物を持つ

b. 両手動作

c. 物の運搬

図4 職場での筋電義手による作業

たため、義手の説明には通常の義手訓練導入時よりも時間をかけた。

その上で、まず義手を理解し、有効に使用していけるかどうかを見極めるために能動義手の訓練から開始することを提案し、了承された。

(2) 能動義手の訓練と筋電義手の装着前訓練：訓練開始から約3カ月実施

練習用能動義手を作製し、訓練を開始した。能動義手は職場や自宅でも使用してもらい実際に使用可能か、どのような場面で有効か、不自由な点は何かを本人に体験して確認してもらった。

同時に、筋電義手の適応を確認するために、MyoBoy[®] (Otto Bock, Duderstadt, Germany) を使用して筋電信号の導出・分離練習を行った。筋電信号の導出分離練習とは、適切な電極の位置を選定し、安定して筋電信号を拾えるか、屈曲と伸展の筋収縮を分離して出せるかを確認する作業である。本症例は先天性の上肢欠損であるが手根骨近位列が残存しており、わずかに手関節の動きが可能であった。筋電信号は、手関節背屈筋、手関節掌屈筋に相当する部分で採取した。

(3) 筋電義手の訓練：約2カ月間実施

症例の能動義手の使用状況から、より強い把持力のある筋電義手が仕事の上では望ましいと判断し、訓練開始から3カ月後に練習用筋電義手を作製して筋電義手の訓練を開始した。筋電義手は、通勤時のカバンの携行や、出張時のキャリーケースの保持、職場での梱包作業、段ボール箱の運搬で非常に役立つとのことであった(図4)。

(4) 訓練終了・申請

練習用筋電義手の使用状況から、十分に筋電義手に習熟し、有効であると判断して訓練開始5カ月後に訓練を終了した。訓練終了時、兵庫県立リハビリテーションセンターによる筋電義手用ADL評価⁹⁾では、筋電義手の習熟度は94%であった。

訓練終了後更生相談所に申請し、申請から70日後に障害者総合支援法による「特例補装具」で筋電義手の支給が許可された。

支給された本義手の手先具は、前腕長が健側比88%の長断端であることを考慮して、Otto Bock社製のTranscarpalを使用し、制御方式はDMC(比例制御)を選択した(図5, 6)。ソケットは、差し込み式でカフによる牽引となっている(図7)。

現在症例は、筋電義手を仕事を含め外出時は常に装着して使用している。筋電義手について症例は、「両手を使えることが、こんなに便利とは思わなかった。家で物を取ろうとして、たまたま(筋電義手を)つけていない時には、イラッとすることがある。」という感想を述べるほどに、筋電義手は本症例にとって無くてはならないものになっている。一方で義手に改善を希望する点としては、重いことと、夏場の汗対策を挙げていた。

4. 考 察

筋電義手の適応症例の条件として陳は、以下のような条件を挙げている⁴⁾。

(1) 片側の前腕切断者であること。(2) 前腕断端長が10cm以上あること。(3) 近接する関節可動域に著しい制限がないこと。(4) 訓練を理解し再現できるだけの知的能力があること。(5) 意欲を継続して維持できること。(6) 残存する側の片手動作が自立しており、ADLのほとんどが可能であること。また、筋電義手訓練を始めるにあたって、不利な条件として、(1) 断端に持続して痛みを訴える。(2) 先天性の上肢切断者で長期間経過した者。(3) すでに長期間なんらかの義手を用いており、生活パターンが確立している者。(4) 断端皮膚に植皮を行っている場合等。である。

本症例は、上記の陳の挙げる不利な条件(2)にあたる症例であり、義手の訓練・使用経験が無く成人した先天性の上肢欠損者であるが、筋電義手を有効に使用するに



図5 Otto Bock 社製の Transcarpal

通常のハンドと異なりリストにあたる部分が無いため義手の長さを短くすることが可能。リストが無い場合回内外は出来ない。



図6 義手を装着した状態
両手の長さがほぼ揃っている

いたった。その理由として、陳の挙げる適応症例の条件を満たしていること、具体的には①本症例の知的レベルが高く義手についての理解が良好であり、義手に対して意欲的に継続して努力が可能であったこと、②医療者側が訓練開始前に義手に対して十分な情報提供を行い、筋電義手ユーザーと直接話をする機会を設けて具体的なイメージ作りを行ったこと、③能動義手から開始することで症例が義手への理解を深め、医療者側と症例側の双方が症例の義手への適応を確認することが出来たこと、④練習用義手を自宅や職場でも使用することで義手が生活の中で有効に利用出来ることを医療者側と症例側の双方が確認出来たこと、⑤筋電義手の使用が職業上必要な動作の改善に結びついたこと、⑥症例は反対側手指はMP



図7 完成した本義手
症例の希望によりソケットの色は黒になっている

関節の動きが温存されているものの、全指に動きがあるわけではなかったが、必要があって両手を使う動作をしていたこと、などがあると考えられる。

本症例は、現在日中のほとんどの時間を筋電義手を装着して生活しており、職場でも有効に使用している。

現在労災保険においては、片側上肢切断者であっても条件を満たせば筋電義手が支給されるが、労災保険以外の筋電義手の支給は、非常に限られたものとなっている。榎本によると、「全国の更生相談所が平成22年度に判定した義手の新規処方数は219件/年であり、(中略)そのうち筋電義手はわずか5件¹⁰⁾である。しかし今回の経験を踏まえると本症例のように、成人の先天性上肢欠損で義手の使用経験なく経過した者であっても、対象者の適応を十分に吟味し、職場での能動義手の練習や使用といった具体的動作のフィードバックを想像できるような配慮を取り入れることで、筋電義手が非常に有効となる症例があることから、今後は労災以外の切断者にも筋電義手が普及することが望まれる。

5. まとめ

(1) 先天性上肢欠損者で、義手の使用経験無く成人した症例に対して、筋電義手の訓練を行い実用的な使用に至った。

(2) 義手の適応が不利な条件の者であっても対象者の適応を吟味し、適切な能動義手の訓練を経ることで筋電義手の有効な使用に至ることが出来る。

(3) 労災以外の切断者にも筋電義手が普及することが望まれる。

尚、本論文の要旨は、第62回日本職業・災害医学会(平成26年11月17日、於神戸)で発表した。

利益相反: 利益相反基準に該当無し

文献

- Walsh NE, Bosker G, SantaMaria D: Upper and Lower Extremity Prosthetics, Physical Medicine & Rehabilitation: Principles and Practice. Frontera WR, DeLisa JA, editors. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, a Wolter Kluwer business, 2010, pp 2044—2045.
- Sharrard WJW: Paediatric Orthopaedics and Fractures.

- Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1993, pp 193—194.
- 3) 古町克郎, 西田 淳, 山崎 健: 先天性前腕欠損の1例に対する筋電義手処方を経験. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine* 50 (suppl): 5296, 2013.
- 4) 須田恵子, 石川公久, 太田和加子, 他: 先天性上肢欠損児における早期義手装着についての一考察. *日本作業療法学会抄録集* 44: 496, 2010.
- 5) 伊藤英明, 越智光宏, 河津隆三, 他: 先天性右前腕欠損の幼児に対し電動義手を処方した1症例. *日本職業・災害医学学会誌* 55: 55—59, 2007.
- 6) 川村次郎, 陳 隆明, 古川 宏, 他: 筋電電動義手の適合性の判断と訓練方法について, 平成12年度厚生労働省災害科学に関する委託研究報告書. 2001, pp 10—11.
- 7) 津下健哉: 第32章 手の先天異常, 手の外科の実際. 南江堂, 1987, pp 567—637.
- 8) Koskimies E, Syvänen J, Nietosvaara Y, et al: Congenital constriction band syndrome with limb defects. *Journal of Pediatric Orthopedics* 35 (1): 100—103, 2015.
- 9) 陳 隆明編: 筋電義手訓練マニュアル. 全日本病院出版, 2006.
- 10) 樫本 修: 障害者自立支援法における筋電義手の支給と課題. *日本職業・災害医学学会誌* 61: 305—308, 2013.

別刷請求先 〒591-8025 大阪府堺市北区長曾根町 1179-3
大阪労災病院中央リハビリテーション部
村田 郁子

Reprint request:

Ikuko Murata
Central Department of Rehabilitation, Osaka Rosai Hospital,
1179-3, Nagasone-cho, Kita-ku, Sakai, 591-8025, Japan

Myoelectric Upper Limb Prosthesis Became Useful for the Man with Congenital Upper Limb Deficiencies—A Case Report

Ikuko Murata¹⁾, Shinji Hirabayashi²⁾, Takashi Natsume²⁾, Masatoshi Tanaka¹⁾, Masami Nakagawa¹⁾,
Takuya Matsushita¹⁾ and Nobuyoshi Fukui³⁾

¹⁾Central Department of Rehabilitation, Osaka Rosai Hospital

²⁾Department of Rehabilitation, Osaka Rosai Hospital

³⁾Department of Rehabilitation Sciences, Faculty of Allied Health Sciences, Kansai University of Welfare Sciences

For the children with congenital upper limb deficiencies, the initial prostheses are fitted at approximately 6 months of age. Although there are many case reports how to manage the exercise of upper limb prosthesis for the child with upper limb deficiency, there are few reports how to manage the adult case with congenital upper limb deficiency that has never used the upper limb prosthesis. In this report, we consider the case with congenital upper limb deficiencies, he has become able to use effectively the myoelectric upper limb prosthesis, though he has never been fitted any kind of upper limb prosthesis. The case was a 31-year-old man with upper limb deficiencies due to congenital constriction band syndrome. His right hand had only proximal phalanx, and his left upper limb was missing his whole hand. He has never been fitted any kind of upper limb prosthesis. After the explanation about the prosthesis both body-powered and myoelectric, we started the training of the body-powered upper limb prosthesis for he could appreciate the usage of the upper limb prosthesis. Then we started the training of the myoelectric upper limb prosthesis. He could use the temporary myoelectric prosthesis both in the office and at home. Subsequently, he could sufficiently use the myoelectric prosthesis. This case suggests that for a man with congenital upper limb deficiencies a myoelectric upper limb prosthesis may become useful after the training of a body powered upper limb prosthesis and closely examining the effectiveness of a myoelectric prosthesis, although he has never fitted any type of prosthesis.

(JJOMT, 63: 183—187, 2015)