

全盲の両側 Krukenberg 切断者に対する食事・調理用義手の製作

中村 隆¹⁾ 天野 裕子¹⁾ 山崎 伸也¹⁾ 飛松 好子¹⁾

キーワード Krukenberg 切断, 作業用義手, 特例補装具

抄録

全盲の両側 Krukenberg 前腕切断者に対し食事および調理用の義手を製作した。製作にあたっては撓骨および尺骨全体を覆うソケットを有する義手を用い、食事動作のシミュレーションと試用評価を入念に行った。また、軸摩擦式の手継手を導入して手先具の交換を可能とし調理にも適用できる仕様とした。この義手は特例補装具として支給された。さらに、包丁にソケットを取り付け、野菜を切ることが可能な義手を製作した。一般に Krukenberg 切断においては機能的には義手の必要性は低いものと考えられているが、食事や料理のように道具や巧緻性が必要な作業にはソケットを含む補装具が必要であった。

1. はじめに

Krukenberg 切断は本来の知覚が残存しているという点で義手に比べ優れているが、その独特の外見のため、盲人切断者、両上肢切断者等の場合に用いる方法とされる¹⁾。しかし、その症例のみならず義手の必要性に関する報告は少ない²⁻⁶⁾。今回、全盲の両側 Krukenberg 前腕切断者に対し、食事や調理のための義手を製作したので症例報告する。

2. 症例

45歳、男性。14年前、熱傷により全盲、両前腕切断となり、両側 Krukenberg 形成術を施術された²⁾。ADLは高く、現在は一人暮らしである。食生活に不具合があり、これを改善する補装具について福祉に相談し、その製作を筆者らに依頼した。

切断者のニーズは以下の3つであった。

- 1) 楽に食事ができるようになりたい。
- 2) スープや煮込み料理などの調理をしたい。
- 3) 野菜を切るために包丁を使いたい。

切断者は前医で製作した自助具や独自に製作した道具を食事や調理時に使用していたが、材料の劣化や装着部の不適合のため改善が必要であった。

3. 食事および調理用義手の製作

3-1 食事用義手の試用評価

Krukenberg 切断であっても箸やスプーンを安定に持つことは困難であり、食事には自助具(図1a)を使用していた。自助具には手先具としてフォークまたはスポーク(先割れスプーン)が取り付けられていたが、手先具の長さ、取り付け位置や角度が適切でなく、料理を入れる食器が限定されていた。さらに、装着部分がゆるく前腕回内外時に外れてしまう(図1b)ため、食事中、常に撓骨と尺骨で把持し続けることが必要であった。それにより前腕部の回内外動作が制限されるため、肩関節や体幹の代償動作が必要になることが食事時の負担を増していた。

そこで、これらの問題点を改良すべく、装着部を撓骨および尺骨を全体で覆うソケットとした義手(図2a)を製作し、試用評価を行った。なお、冬季の霜焼けにより断端が太くなる場合があることから、ソケットに厳密な適合は必要なかった。

手先具であるスポークの取り付け位置、長さおよび角度は、どんぶりやスープ皿等の様々な食器で食事動作のシミュレーション(図2b~e)を行い、撓骨遠位端に長軸と90°となる角度で取り付けることに決定した。手先具の長さと同アライメントを適切に調整したことで食器の制約がなくなり外出先でもいろいろな料理を食べることが可能となった。また、装着部位をソケットにしたことに加え簡易ベルトと軟性継手による補助的な懸垂を導入したことで、

2010年7月12日受付

Fabrication of eating and cooking prostheses for a bilateral Krukenberg blind 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 所沢市並木4-1
Department of Prosthetics & Orthotics, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities
4-1 Namiki, Tokorozawa-shi, Saitama, 359-8555 Japan

Takashi NAKAMURA (義肢装具士), Yuko AMANO (義肢装具士), Nobuya YAMASAKI (義肢装具士), Yoshiko TOBIMATSU (医師)

外れることを気にせず食事に集中できるようになった。さらに食事時の姿勢には大きな変化が見られ、代償動作が軽減されて食事が非常に楽になった。自助具の使用時は前腕部の回内外に制限があったため、肘関節伸展位で肩関節の内旋で料理をすくうこととなり、体幹の側屈も大きいものであった(図 3a)が、食事用義手では常に義手を把持し続ける必要はなくなったため、試用評価後には前腕部の回内外を利用して肘関節軽度屈曲位で料理をすくうことが可能となり、体幹の側屈もほとんど見られなくなった(図 3b)。

3-2 調理用義手の製作

切断者は自炊をしており、調理へのニーズも高かった。そこで切断者の自宅訪問を行い、調理や日常生活に関する情報収集を行った。切断者は音声付き電磁調理器や電子レンジを使用して麺類や冷凍食品の調理が可能であったが、食生活は市販の弁当が多く、特に野菜の摂取不足が懸念された。そこで調理のために手先具としておたまやフライ返しを取り付けできるような手継手の導入を次に検討した。

一般に義手の手継手は面摩擦式、軸摩擦式、迅速交換式

等が知られている。それらの比較検討を行ったところ、軸摩擦式の単純なネジ構造が全盲の切断者にも理解しやすく、手先具の交換も独力で可能であった。面摩擦式は複数の部品が交換時に分離してしまうこと、迅速交換式はボタンによる固定解除操作が困難であったことが不採用の理由であった。

手継手として小児義手用リストメタル(ホスマー社製、WE-200N)をソケットの橈骨先端部位に導入し、手先具にはリストメタルに取り付け可能な自作のネジを設置(図 4b, c)して、最終的な義手(図 4a)の完成に至った。手継手の導入によりスプーン以外におたまやフライ返し等の調理用手先具の交換が可能となっただけでなく、手先具の長さの再調整も可能となった。

3-3 包丁義手の製作

切断者の調理への意欲はさらに高く、生野菜を切るために包丁(図 5a)の改良も希望した。当初は全盲の切断者が包丁を使うことに対して危険性が危惧されたが、医師の処方の下、数回のシミュレーションを経て試用評価を行い、またその動作と安全性について作業療法士とともに確認を



図 1 これまで使用していた自助具



図 3 食事時の姿勢の変化



a



b



c



d



e

図 2 試用評価用義手と食事動作シミュレーションの様子

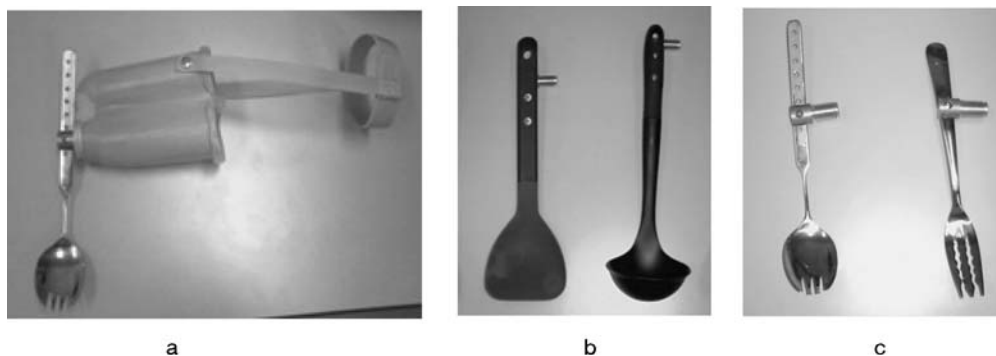


図 4 完成した食事用義手 (a) と手先具 (b, c)

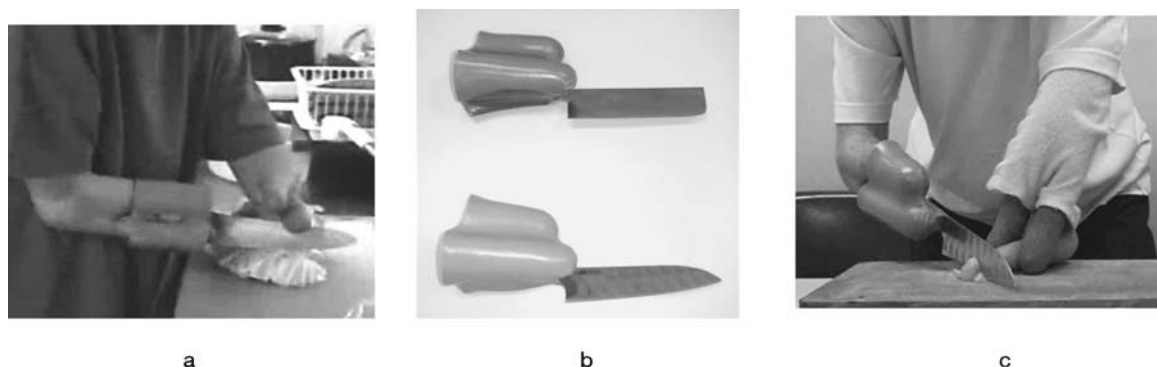


図 5

a: 塩パイプを包丁の柄に取り付けた自作の包丁,
b: 製作した包丁義手, c: 包丁義手の使用.

して、包丁義手の製作に至った。

包丁義手は食事用義手と同様のソケットを利用し、包丁の柄の取り付け位置は尺側の内側とし、使用時には刃先がまな板に垂直に立つような角度に設定した。包丁はソケットに仮止めしたのち、その上から樹脂注型を行って一体成型した(図5b)。

装着部位が断端に適合したソケットとなったことで、安定に包丁義手を使用して人参や大根、キャベツ等を切ることが可能となった(図5c)。スープや煮込み料理等の料理のバリエーションも増えて野菜の摂取不足も解消された。

4. 特例補装具としての支給

障害者自立支援法では自助具(図1a)は補装具の範疇ではなく、はじめに相談された福祉の判定でもその必要性を認めつつも判断に難渋した。しかし今回製作した食事用義手(図4a)は、食事や調理という作業をするための作業用義手として障害者自立支援法の補装具の定義に十分合致する。そこで試用評価の経緯を記した必要理由書、および製作費根拠を明記した見積書を福祉に提出し、特例補装具として支給対象となるに至った。なお、支給対象は義手1個と手先具4個であったため包丁義手(図5b)は自費製作となった。

5. 考察

Krukenberg 切断のリハビリテーションにおいて、ADL 獲得の上では機能的な義手の必要性は高くはないと考えられる。本症例の切断者も ADL の自立度は驚くべきものがあり、Krukenberg 切断の有効性を認識した。しかしその一方で、食事や調理のように道具や巧緻性が必要な作業には、断端に適合したソケットを有する補装具が必要であることを本症例は示していた。

食事用義手の製作においては、装着部分を円筒状のソケットへ変更し、懸垂ベルトと併用することで使用時の脱落を防止した。そのことが、結果として楽な食事動作を可能にしたことは興味深い知見であった。また、手先具の長さや取り付け位置に関しては、手先具が短いと義手で料理をすくう時に料理にソケットが付着する場合があったため、非衛生的であると判断し、日常使用している最も深い食器であるどんぶりの底まで届く長さとした。衛生面だけでなく、どのような食器でも料理を残さず食べられるようになり、さらに外食もできるようになったことが食事の満足度を高めた。この点でも手先具の長さ設定は重要であった。なお、取り付け位置は自助具の位置とほぼ近い橈骨先端部が適切であり、近位であるとソケットが食器に当たり、逆に遠位であると肩関節をより外転することが必要で使いづらいとのことであった。また、手先具の角度設定は、前

腕長軸と手先具のなす角度が90°であると、前腕部の位置から手先具の位置を容易に推測できるというのがその理由であった。

本症例の切断者は全盲ではあるが理解力と想像力にすぐれ、視覚障害であることが試用評価と製作の過程で支障となることはなかった。切断者の自宅訪問を行ってその生活状況を把握し、切断者がイメージする義手と実際に製作すべき義手とを一致させるためにシミュレーションや試用評価を行ったことが有効であったと考えている。

加えて、本症例のように稀少症例に対する補装具は公的支給の対象となるかどうか判断に困ることが多い。そのような場合、症例報告として蓄積し、その必要性と支給対象となり得る補装具であることを周知することが必要であると考えられた。

文 献

- 1) 澤村誠志：5 各切断部位の切断手技，切断と義肢，第1版，56，医歯薬出版，2007
- 2) 中沢千香ほか：両前腕切断と両眼失明に至った重症広範囲熱傷例に対するリハビリテーション—1 krukenberg 手術例の経験—，日本熱傷学会総会・学術集会プログラム・抄録集，29：104，2003
- 3) 古川 宏ほか：中途失明・前腕切断者へのチームアプローチ，理・作・療法，13（12）：851-857，1979
- 4) Freire, J., et al. : Functional results after a Krukenberg amputation, *Prosthet. Orthot. Int.*, 29 : 87-92, 2005
- 5) 北村珠希ほか：重症広範囲熱傷による前腕切断例に対する krukenberg 法の1例，日本形成外科学会誌，25（10）：690-694，2005
- 6) 大槻絃子ほか：右手関節部離断後にクルッケンベルグ法を施行した症例に対する理学療法の経験，理学療法ジャーナル，43（7）：635-640，2009