



利き手と非利き手動作の筋電図学的検討

市橋, 則明 ; 金子, 翼 ; 野田, 和恵 ; 吉田, 正樹 ; 石川, 齊 ; 上羽, 康之

(Citation)

神戸大学医療技術短期大学部紀要, 8:167-171

(Issue Date)

1992

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/80070208>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80070208>



利き手と非利き手動作の筋電図学的検討

市橋 則明¹, 金子 翼¹, 野田 和恵¹,
吉田 正樹¹, 石川 齊¹, 上羽 康之¹

緒 言

利き手と非利き手の運動機能の評価としては、動作にかかる所用時間の測定または時間内の動作回数を比較することが多い。しかし、動作所用時間や単位時間内の回数だけでは利き手と非利き手の質的な評価が困難である。

今回我々は、手指を使用する日常生活動作(以下ADL)の中で、利き手交換訓練における最終の目的動作である箸の使用と書字、そして、利き手交換訓練の初期に頻繁に用いられるベグなどのつまみ動作時における手指筋の筋電図を記録し、筋活動の総量を計算し、利き手と非利き手の筋活動量の違いを定量的に比較したので報告する。

対 象 と 方 法

右手を利き手とする健常男性3名、女性7名の計10名(平均年齢 26.2 ± 7.6 歳)を対象とした。

測定した筋は、手・指屈筋群と伸筋群の2か所である。屈筋群は上腕骨内側上顆より5cm遠位外側に、伸筋群は外側上顆より5cm遠位内側に、表面筋電図を双極誘導するために銀塩化銀電極(直径8mm)2個を電極中心間隔30mmでそれぞれ取りつけた。また、アース電極は耳介に貼り付けた。

測定に使用した筋電計は、フルサワラボ社製

筋電計を使用し、整流平滑筋電図(RFEMG)を求めAD変換器を通し、パーソナルコンピュータに保存した。また、電極貼付部における皮膚のインピーダンスが $20\text{ k}\Omega$ 以下となるように皮膚を処理した。筋電図の測定は以下のようにして行った。

測定動作

1. 箸動作時の筋放電の測定

- 1) スポンジ(3cm角)、2) 粘土(1cm角)、3) 豆の3種類を箸でつまみ30cm移動させた。各動作ともに5回行わせた。

2. つまみ動作時の筋放電の測定

- 1) ベグのひっくり返し
ベグを指先でひっくり返しもとの穴におさめさせた(5回)。
- 2) 小球をつまみ30cm移動させた(5回)。
- 3) ソフトボールをつまみ30cm移動させた(5回)。

3. 書字動作時の筋放電の測定

- 1) 紙に「あいうえお」を縦に書かせた。
 - 2) 紙に自分の名前を縦に書かせた。
 - 3) 紙に書いた升形(5×5cm)の中に10本線を引かせた。
- 書字は全て鉛筆(HB)を使用した。

動作は利き手・非利き手でそれぞれ行い各動作時の筋電図を測定した。各動作はできるだけ速く行うように指示した。

1. 神戸大学医療技術短期大学部
School of Allied Medical Sciences, Kobe University

次に、両側の手・指屈筋と伸筋の最大収縮時の筋放電の測定を行った。屈筋群は指屈曲・手中間位で、最大等尺性収縮を3秒間行わせた。また、伸筋群は指伸展・手中間位で、最大等尺性収縮を3秒間行わせた。

(データ分析)

測定した各動作のRFEMGの総筋放電量を求めた。さらに最大収縮時のRFEMGで正規化し、利き手と非利き手で比較した。

結 果

1. 箸動作時の筋放電量(表1)

屈筋群においては、測定した3つの動作共に非利き手の方が利き手よりも有意に筋活動量が多かった。伸筋群においても同様に有意に非利き手の筋活動量が多かった。また、スポンジと粘土では屈筋伸筋群共にほぼ同じ筋活動量であったが豆では、利き手非利き手共に他の2つの動作よりも筋活動量が多かった。

2. つまみ動作時の筋放電量(表2)

ペグ動作においては、屈筋群では利き手の方が筋活動が有意に多く、伸筋群では非利き手の方が有意に多かった。小球とソフトボールでは、屈筋群では利き手と非利き手間に有意な差はなかったが、伸筋群では有意に非利き手の筋活動が多かった。

3. 書字動作時の筋放電量(表3)

測定した3つの動作共に屈筋群では利き手と非利き手間に有意な差は見られなかったが、伸筋群では有意に非利き手の筋活動量が多かった。

考 察

片麻痺患者で利き手が重度に麻痺した場合には、利き手交換を行う必要がある。この利き手交換の完成というものはADLの自立、さらに

職業復帰に際して、重要な課題であるが、利き手交換の達成度の評価に関する研究は少ない。

利き手・非利き手の機能を数値的に判定し、機能度を定量的に測定することは利き手交換の達成度を客観的に評価するために重要である。従来から行われている評価は動作の所用時間や単位時間内の回数のみを評価するものが多く、質的な評価が不十分である。山田ら¹⁾は利き手交換を行った患者の訓練前後の箸動作速度を測定し、両者間に有意な差はなかったと報告している。しかし、動作時間には差は見られなくとも動作の質は訓練後に改善している可能性があると思われる。

今回利き手と非利き手の質的な違いを評価するために筋電図学的評価を用いた。筋電図を用いた利き手と非利き手の違いに関する過去の報告は少ない。宮前ら²⁾は、書字の際の手指筋の筋電図を測定し、利き手では相同性収縮を示す筋が多く、非利き手では持続性収縮を示す筋が多いと報告している。さらに、書字動作に習熟していない段階では、筋の持続性収縮が多く見られるのに対し、動作の習熟に伴って筋は相同的に収縮するようになるとしている。また、山田ら³⁾は、麻雀牌の積み上げ動作時の利き手と非利き手の違いを積分筋電図を用いて分析した結果、大きな違いがなく、むしろ動作の学習度に関与することを報告している。

今回我々は箸、つまみ、書字動作時の手指屈筋群と伸筋群の筋活動量を測定し、利き手と非利き手間で比較した。箸動作では、屈筋群と伸筋群共に筋活動量が増加した。特に豆を箸でつまむ動作はスポンジや粘土に比較してかなり多くの筋活動量を示しており、訓練として難度が高い動作であると思われる。ペグなどのつまみ動作では屈筋群では非利き手の筋活動量が利き手に比べて少ない傾向に有り、伸筋群では逆に有意に筋活動量が多い結果となった。また、伸筋群においても箸動作と比較して非利き手の活動量の増加は少なかった。これらの結果から、つまみ動作は比較的利き手と非利き手の差が少なく、非利き手を使用するときは伸筋群を利き

表1 箸動作における利き手と非利き手の比較 (** $p<0.01$, * $p<0.05$)

	屈筋群		伸筋群	
	利き手	非利き手	利き手	非利き手
スポンジ	0.35±0.25	0.92±0.70**	0.78±0.44	2.06±0.88**
粘土	0.30±0.16	0.95±1.05*	0.85±0.49	2.17±1.93*
豆	0.70±0.45	1.98±2.34*	2.15±1.36	4.73±3.79*

表2 つまみ動作における利き手と非利き手の比較 (* $p<0.05$)

	屈筋群		伸筋群	
	利き手	非利き手	利き手	非利き手
ペグ	1.05±1.03*	0.79±0.86	1.16±0.65	1.52±0.93*
小球	1.07±1.26	1.12±1.53	1.25±0.77	1.69±1.13*
ボール	0.42±0.19	0.35±0.08	0.79±0.24	0.97±0.25*

表3 書字動作における利き手と非利き手の比較 (** $p<0.01$)

	屈筋群		伸筋群	
	利き手	非利き手	利き手	非利き手
あいうえお	0.36±0.26	0.59±0.46	0.88±0.35	1.46±0.54**
名前	0.56±0.35	1.24±1.27	1.35±0.63	2.90±1.23**
10本線	0.50±0.25	0.70±0.53	1.61±0.65	2.09±1.07**

手よりも活動させているという質の違いがあるといえる。

松田ら⁴⁾は利き手と非利き手の機能を数値的に判定し、箸動作が最も判別率が高いとしている。さらに豆つまみテストは利き手と非利き手に有意な差がなかったとしている。

また、高岡ら⁵⁾は非利き手の母指と示指のピンチ力は利き手の約90%であったが、箸のピ

ンチ力は約50%と大きな違いがあったと報告しており、このことも箸動作とつまみ動作の違いの一因であると考えられる。

書字動作に関する報告には、田川ら⁶⁾の書字動作時の筆圧を利き手と非利き手において比較したものがある。それによれば両者に有意な差はなかったものの筆速と手指関節運動の拙劣さを認めたという。特に、手関節の固定とPIP

関節の運動性の低下が著明であったとしている。また、宮前ら⁷⁾も同様に利き手・非利き手の筆圧に差はないと報告している。今回行った、筋電図学的評価においては、3動作共に屈筋群では利き手と非利き手間に有意な差は見られず、伸筋群では有意に非利き手の筋活動量が多くなった。これは、つまみ動作と似た傾向であり、非利き手においては伸筋群を利き手よりも活動させていることがわかる。利き手では手・指屈筋群と伸筋群がうまく協調して働くが、非利き手では手と指の運動スムーズに協調させることができず手関節を伸展側に固定して行っていると考えられる。

今回行った箸、つまみ、書字動作の筋電図学的分析によって各動作の質的な利き手と非利き手の違いを明らかにすることができた。つまみ動作は利き手と非利き手間に大きな差はなく、比較的利き手交換を行いやすい動作であるといえる。一方、非利き手における箸動作と書字動作は、利き手に比べ多くの筋活動を必要とし、利き手交換訓練に多くの時間を必要とすると思われる。三田ら⁸⁾は、書字と箸動作時間及びこれらと基本的動作の相関はなく、別々に訓練を実施する必要性があることを指摘している。我々の研究においても箸動作では非利き手の方が屈筋と伸筋共に筋活動が多くなっているのに対し書字動作では伸筋においてのみ筋活動が増加していることにより、個々の動作の特性を理解して利き手交換訓練を行う必要があると考える。

結 語

健常者10名を対象に利き手と非利き手の筋活動量の違いを筋電図学的に比較、検討した。

1. 箸動作においては、屈筋群と伸筋群共に、非利き手の方が利き手よりも有意に筋活動量が多かった。
2. つまみ動作においては利き手と非利き手の筋活動量の違いは少なかった。屈筋群では利き手と非利き手間にほとんど差がなかったが、伸筋群では有意に非利き手の筋活動量が多かっ

た。

3. 書字動作においては、3動作共に屈筋群では利き手と非利き手間に有意な差は見られなかったが、伸筋群では有意に非利き手の筋活動量が多かった。

本研究の一部は神戸大学特定領域横断研究組織 (KURNS) の教育研究学内特別経費によった。

文 献

1. 山田喜栄子, 嶋田豊彦, 秋田督子他: 利き手交換訓練の効果 ―はし動作について― 作業療法 5(2): 38, 1986
2. 宮前珠子, 佐々木光子, 鶴原ひとみ: 利き手・非利き手による書字の際の使用筋の筋電図学的分析 第16回日本作業療法学会誌: 215, 1982
3. 山田大豪, 山田道廣, 真島東一郎他: 利き手, 非利き手の機能差における動作学的研究 作業療法 6: 322, 1987
4. 松田 勇, 山口昌夫, 吉田和子: 利き手度の定量的判定法 ―判別関数分析を用いた予備的研究― 作業療法 5: 40, 1986
5. 高岡厚視, 生田宗博: 利き手と非利き手の箸ピンチ力の測定 作業療法 6: 311, 1987
6. 田川義勝, 山口昌夫, 中谷藤房他: 片麻痺患者の書字動作の特性 ―筆圧および手指関節運動からの分析― 第18回日本作業療法学会誌: 12, 1984
7. 宮前珠子, 広瀬容子, 中島富美子他: 健常者の利手, 非利手による書字の筆圧 第18回日本作業療法学会誌: 14, 1984
8. 三田幸恵, 上田任克, 大脇為俊他: 利き手交換訓練の評価方法について 第16回日本作業療法学会誌: 212, 1984

Evaluation of the Functional Difference between Dominant and Nondominant Hands by Electromyographic Analysis

Noriaki Ichihashi¹, Tasuku Kaneko¹, Kazue Noda¹,
Masaki Yoshida¹, Hitoshi Ishikawa¹ and Yasuyuki Ueba¹

The purpose of this study was to evaluate the functional difference between dominant and nondominant hands. The subjects consisted of 3 normal males and 7 normal females (26.2 ± 7.6 years old). The integrated electromyography (IEMG) was obtained from wrist - finger flexors and extensors during picking up the 3 kinds of objects with chopsticks, picking up the 3 kinds of objects with fingers and writing. The results obtained were as follows : 1) during picking up with chopsticks, the IEMG from flexors and extensors was significantly higher in the nondominant hand than in the dominant one ; 2) during picking up with fingers and writing, the IEMG of extensors showed significantly greater values in the nondominant hand than in the dominant one, but no significant difference was found in the flexors between the dominant hand and the nondominant one.

Key words : Dominant hand,
Nondominant hand,
EMG.