

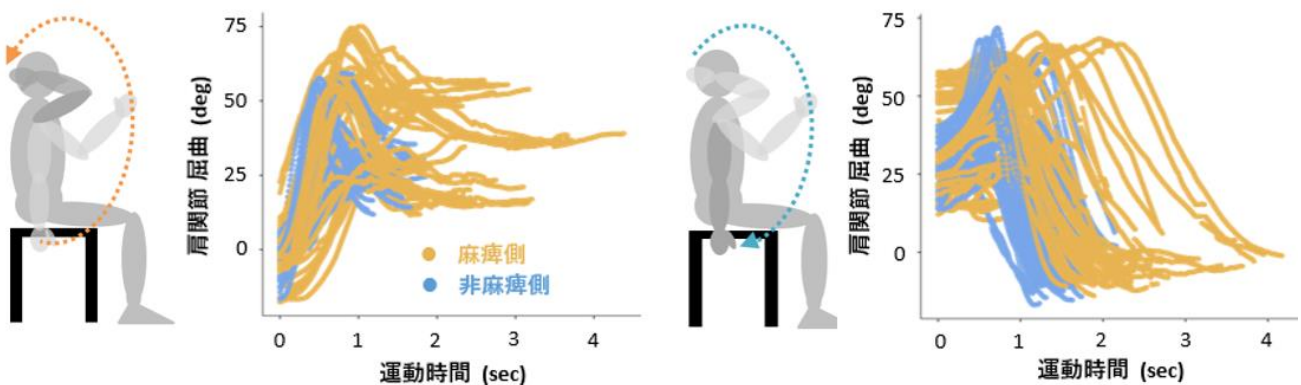
軽度の脳卒中片麻痺患者の日常生活動作において重要な上肢運動を、 麻痺のない側と比べて明らかにしたこと

(1)研究の概要

脳卒中後には運動麻痺が高い確率で生じ、患者の日常生活動作を制限して生活の質を低下させます。脳卒中後の片麻痺を有する患者は、腕を目標に向けて伸ばす動作である「リーチ」の機能が障害されています。後頭部に向けた「リーチ」は私たちが身だしなみを整える**セルフケアに含まれる重要な動作**です。自分の後頭部へ手が届けば、自身のセルフケアのための手の運動範囲として十分に機能します。

肩関節と肘関節の可動域と協調的な関節運動を要するため、片麻痺が軽度であっても円滑に動作を行うのは難しく、手を後頭部に届いたとしても、動作が遅かったり、正確でないと、特に、身だしなみなどは上手に出来ません。

そのような患者の上肢にどんな動作練習が効果的なのか、日夜研究が続けられています。今回、埼玉県立大学作業療法学科の濱口豊太教授と大学院研究員の坂本大悟(同作業療法学科卒)は、東京慈恵会医科大学の安保雅博教授の研究グループと協力し、軽度の片麻痺を有する脳卒中患者の後頭部へのリーチ動作を解析し、特徴的な関節運動があることを明らかにしました。



※上肢を下垂位から後頭部に手を到達させた動作（左）と到達した状態から元の肢位に戻す動作（右）における肩関節屈曲運動の角度変化を描出した図。非麻痺側上肢（青色）と比べて麻痺側（黄色）は、角度変化が大きいことや運動時間が遅いことが分かりました。これらの運動パターンを解析しました。

(2)これまでの研究で分かっていたこと（科学史的・歴史的な背景など）

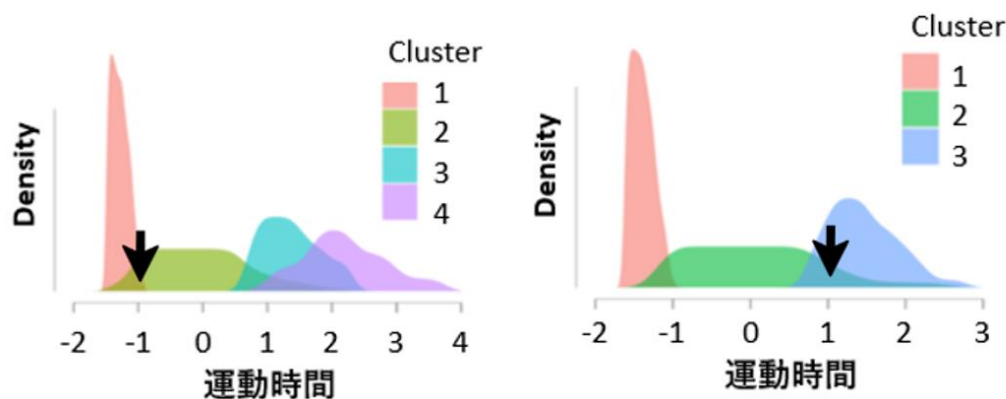
健常者や整形外科疾患を有する患者における後頭部へのリーチ動作は検証されてきましたが、軽度の片麻痺を有する脳卒中患者における運動学的特性は明らかにされていませんでした。また、軽度の片麻痺を有する患者では、臨床で用いられている後頭部へのリーチ動作に関する上肢機能検査の得点は満点となる場合があります。機能検査で満点でも、私たちの手はとても精巧な運動ができるので、わずかな麻痺でも患者は上手に手を使えずに困っている、ということがしばしばあります。そのような患者の運動機能を十分に回復させるには、どんな関節運動が良いのかという臨床疑問がありました。

(3) 今回の研究で新たに実現しようとしたこと、明らかになったこと

この研究では、軽度の片麻痺を有する脳卒中患者 10 名を対象として、後頭部へのリーチ動作を「麻痺のある手」と「麻痺のない手」をそれぞれ、三次元動作解析装置で測定して記録しました。後頭部へのリーチ動作は、上肢を下垂した状態から後頭部に手が到達するまでの動作（往路）と手が到達している状態から元の開始肢位に戻すまでの動作（復路）で分けました。

解析はそれぞれの動作における運動時間、肩関節と肘関節の関節角度、角速度について、非麻痺側と麻痺側で比較を行い、非麻痺側と麻痺側を識別するためのカットオフ値を算出しました。また、機械学習の手法を用いて、運動時間、関節角度における動作パターンを解析しました。

往路のリーチ動作のカットオフ値は、運動時間が 1.6 秒、肩関節の最大屈曲角度が 55° 、肘関節の最大屈曲角度が 145° 、復路のリーチ動作のカットオフ値は、運動時間が 1.6 秒、肘関節の最大屈曲角度が 145° 、肩関節最大外転角速度が $53^{\circ}/\text{秒}$ 、肘関節最大屈曲角速度が $62^{\circ}/\text{秒}$ と算出されました。動作パターンは、往路の麻痺側と復路の非麻痺側、麻痺側は 4 つ、往路の非麻痺側は 3 つのパターンに分類されることが分かりました。



※往路における麻痺側（左）と非麻痺側（右）の運動時間のパターンを描出した図。縦軸は横軸で示したリーチにかかる時間で運動を終えることの出来る人数を表し、カラーで色分けされた分布が、動作時間によってクラス分けされていることを示します。横軸は時間ですが Z 値に変換されていて、「0」は全体の平均時間を示します。麻痺があるかどうかのカットオフ値は 1.6 秒で矢印（↓）の位置がそれに当たります。麻痺側（右）では運動時間がカットオフ値以内で動かすパターンが 1、カットオフ値の近傍で動かすパターンが 2、カットオフ値よりも遅延しているのがパターン 3 です。麻痺側はさらに時間の遅いパターン 4 がありました。

(4) この研究の波及効果や社会的影響

本研究の結果から、軽度の片麻痺のある脳卒中患者で、たとえ後頭部に手が届いていても、動作が遅かったり、正確でないために、手をあまり使えないという困りごとのある人たちに、「麻痺のない手」により近づけることを、円滑な動作を行うための 1 つの目標として提案することが考えられます。

(5) 今後の課題

本研究では、「麻痺のある手のリーチ動作」の関節運動を、「麻痺のないほうの手」を基準に比較しましたが、麻痺のない手と同じように動かす練習が本当に良いかはまだ分かっていません。私たちのリー

チ動作が両手いずれも同じなのか、右利きや左利き、両利きの人たちも含めて調べる必要があります。
また、本研究には、脳卒中を発症し 6 ヶ月以上が経過した軽度の片麻痺を有する患者が参加しました。
したがって、本研究により得られた結果は、病気になってからの期間や運動麻痺の重症度が異なる患者
に対しては適用できないという課題が残っています。

論文情報

雑誌名 : **PLOS ONE**

論文名 : **Feature analysis of joint motion in paralyzed and non-paralyzed upper limbs while reaching the occiput: a cross-sectional study in patients with mild hemiplegia**

掲 載 : 2024 年 5 月 23 日

リンク : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295101>

研究代表者 : 坂本大悟 (埼玉県立大学、東京慈恵会医科大学)

共同研究者 : 濱口豊太 (埼玉県立大学)、安保雅博 (東京慈恵会医科大学)

【問い合わせ先】

濱口 豊太

埼玉県立大学 保健医療福祉学部 作業療法学科

埼玉県立大学大学院 保健医療福祉学研究科

TEL: 048-973-4125

E-mail: hamaguchi-toyohiro (アットマーク) spu.ac.jp