

平成 22 年 5 月 17 日現在

研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2008～2009
 課題番号：20700430
 研究課題名（和文）動作イメージのズレが片麻痺患者の動作学習に及ぼす影響
 ～新たな治療法確立に向けて～
 研究課題名（英文）
 The effects of the motor imagery error for motor learning of patients with hemiplegia
 研究代表者
 後藤 美奈子 (GOTO MINAKO)
 札幌医科大学・保健医療学部・助教
 研究者番号：00295370

研究成果の概要（和文）：事前に研究に対する同意を得た右片麻痺患者 35 名を対象に、イメージ上の動作能力と実際の動作能力を評価し、両者の差からイメージのズレを算出することで、イメージのズレが動作学習に及ぼす影響について検討した。

結果、実際の動作能力が高い者ほど、実際の動作能力とイメージ上の動作能力との間にズレが少なく、さらに、実際の動作能力とイメージ上の動作能力が一致している（イメージにズレがない）者ほど、その後の動作能力に向上が認められることが確認された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to examine the effects of the gap between the imagined physical ability and real physical ability for motor learning of patients by evaluating the reported imaged physical ability and real physical ability of patients with hemiplegia. Thirty-five patients with right hemiplegia participated in this study. The imagined physical ability was different from the real physical ability in the majority of the patients. The gap between the imagined ability and the real ability (imagery error) was not related to the hemiplegia recovery grade, the motor function, or the number of days since stroke. However, there were significant correlations between the imagery error and the real physical abilities; the lower the level of real physical abilities the patients had, the bigger the imagery errors became. If an imagery error existed, the real physical ability did not improve later in the majority of cases, and if there was no imagery error, the real physical ability did improve later in the majority of cases.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	600,000	180,000	780,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学福祉工学

キーワード：リハビリテーション、作業療法、イメージ、脳神経疾患

1. 研究開始当初の背景

運動や動作の学習にイメージを取り入れるという手法は、体育学や認知心理学の領域において『イメージトレーニング』や『メンタルプラクティス』として報告されている。これらは、理想とする運動や動作のイメージを想起し、自分の運動・動作をそれに近づけようとするものである。

近年、リハビリテーション領域においても動作学習にイメージを取り入れた報告がなされている。しかし、これらはいずれもスポーツ選手のイメージトレーニングと同様に、理想とする動作のイメージ、できるイメージを想起させるものであった。しかし、これまで臨床場面において「できると思ったのに」「大丈夫だと思ったのに」という患者の失敗体験を経験し、患者の動作学習に必要なのは『できるイメージ・正しいイメージ』ではなく、『今の自分の動作能力についてのイメージ』なのではないかと考えるに至った。

しかし、患者の『自分の動作能力に対するイメージ』に着目した研究はこれまでほとんど実施されておらず、患者が自分の動作能力をどのようにイメージ想起しているのかその具体的内容を明らかにした研究は見当たらない。

そこで本研究では、片麻痺患者が自分の動作能力に対して具体的にどのようなイメージを想起しているのか、イメージ上の動作能力は実際の動作能力とどの程度一致しているのか（動作イメージのズレ）について調べることとした。

本研究を開始するにあたり、まず、患者が想起している動作イメージの内容を具体的かつ客観的に評価するための評価方法について先行研究を調査した。その結果、運動や動作に関するイメージの評価方法は、『ある動作課題についてイメージすることができたか否か、どれくらい鮮明にイメージできたかを自己申告するもの（明瞭性の評価）』、『口頭で指示された通りに頭の中で身体の各関節を動かしていき、最終的に完成したポーズの正答率をみるもの（統御性の評価）』、『ある動作課題を実際に実施する時の所要時間とイメージ上でその動作課題を実施する時の心的所要時間の一致率をみるもの（正確性の評価）』が報告されているだけで、具体的な動作イメージの内容を描写できる評価方法は確立していないことが明らかとなった。そこで、自身の学位論文（2004年～2006年）において、片麻痺患者の動作イメージの内容を把握し、実際の動作能力とイメージ上の動作能力の差を評価するための新たな評価尺

度を作成した。この評価尺度はリハビリテーション領域に限らず認知心理学・体育学の領域においても未開発なものであり、今後これらの研究領域への貢献も期待できるものであった。

2. 研究の目的

作業療法では、片麻痺患者の社会復帰を目指して日常生活活動をはじめとする様々な動作能力の再獲得に取り組む。しかし、同じような身体運動機能・認知機能を有していても全員が同じように動作能力を再獲得できるわけではない。障害を負った自分の身体に適応しスムーズに動作を習得できる者もいれば、なかなか新たな動作が定着しない者も存在することを我々作業療法士は臨床経験を通して実感する。それでは、このような動作学習効果に違いが生じる原因はどこにあるのだろうか？

片麻痺患者は麻痺後の運動機能の低下により、健康な時にあたりまえのようにできていた動作であっても困難をきたす場合がある。このような動作に失敗した場合、患者からは「どうしてもできないのだろう」「あれ、おかしいな」というような発言が聞かれ、患者がその動作を遂行することが可能であると考えていたことが伺える。同様に、健常者の場合にも、日常生活場面において「できると思ったのに」「きちんとやったはずなのに」という失敗を経験することがある。たとえば、段差を跨ごうとした時に思ったほど足先が上がっていなくて転倒する、若い頃と同じつもりでスポーツをして怪我をするなどである。このような失敗体験は、実際の動作とイメージしていた自分の動作とのギャップから生じるものであると考えられる。通常は、こういった体験から自分の実際の動作能力に気づき、自分の実際の動作能力あるいは障害像を把握していくと考えられるが、仮にこの差を埋めることができなければ、いつまでも同じような失敗体験を繰り返すことになると予想される。つまり、片麻痺患者の実際の動作能力とイメージ上の動作能力の差（動作イメージのズレ）がその後の動作学習に影響を及ぼしているのではないだろうか？

以上より、本研究では、片麻痺患者が効果的に動作学習を進めるためには自分の動作能力についての正しいイメージが必要であると仮説を立て、片麻痺患者の動作学習に動作イメージを治療的に用いる方法を確立することを目指し、片麻痺患者の動作イメージのズレを横断的・縦断的に調査し動作イメ

ージのズレと動作能力の関係について明らかにする、動作学習に動作イメージを治療的に用いる方法について検討する、こととした。

3. 研究の方法

(1) 2008 年度 (横断的研究)

対象

事前に本研究に対する同意を得た脳卒中発症後 6 ヶ月以内の右片麻痺入院患者 35 名 (平均年齢 64.5 ± 11.9 歳、男性 16 名・女性 19 名、梗塞 23 名・出血 12 名) を対象とした。上肢の麻痺の程度は「ブルストロームステージ」が 13 名、 が 6 名、 が 16 名であり、認知機能は全員が正常範囲内 (ミニメンタル・テスト検査; 以下 MMSE 24 点以上) だった。いずれの患者も、動作イメージの生成に関連が深いとされる前頭葉・頭頂葉・小脳に病変が認められず、感覚障害、高次脳機能障害、コミュニケーション障害がないことを確認した。

手順

一連の評価に先立ち、対象者に片麻痺機能評価 (12 段階グレード法) 脳卒中上肢機能検査 (Manual Function Test; 以下 MFT) MMSE、機能的自立度評価法 (Functional Independence Measure; 以下 FIM) を実施した。

その後、日常的な動作課題 (着衣動作) と非日常的な動作課題 (新聞紙やぶり) の 2 つの動作課題について、それぞれ『イメージ上の動作能力』を評価し、続いて『実際の動作能力』を評価し、両者の差から『イメージのズレ』を算出した。これらをもとに、麻痺の重症度や実際の動作能力、発症からの経過期間などによって患者が思い描く自分の動作能力についてのイメージ内容やイメージのズレの程度に違いが生じるかについて検討した。

イメージ上の動作能力の評価方法

対象者に着衣動作および新聞紙やぶりを自分が実施している様子をイメージ想起させ、独自に作成した評価尺度 (後藤 2008) (1) の中からイメージ上での動作能力と最も合致する動作パターンを示すビデオ画像を選択させた。

なお、評価尺度の動画を対象者に再生提示する順番はランダムとした。

(1) 評価尺度

評価基準 - 着衣動作 -

動作レベル	基準	評点	評価項目
レベル 1	評価項目に該当	1点	麻痺手で袖口を探っていない 麻痺側の肘の辺りで袖がたまりよれたりしている 麻痺側の腕の部分で衣服が引っかかりよれたりしている 着衣中の衣服をさらさらと下げていない
レベル 2	評価項目に該当	2点	
レベル 3	評価項目に該当	3点	
レベル 4	評価項目に該当	4点	
レベル 5	いずれの項目にも該当しない	5点	

4つの評価項目をもとに動作レベルを1から5に分類し、それぞれ1点から5点の評点を付与する順序尺度をもつ評価基準を作成した。動作レベル1点から5点の評価基準が表す動作をモデルとなった作業療法士が再現、ビデオ画像に撮影し、評価尺度とした。

(後藤美奈子, 他: 実際の動作とイメージ上の動作の一致度から着衣動作イメージの正確度を評価する尺度作成の試み. 作業療法 27(6):644-653, 2008.)

評価基準 - 新聞紙やぶり -

動作レベル	基準	評点	評価項目
レベル 1	評価項目に該当	1点	やぶる手(非麻痺手)の動きに合わせて麻痺手を置く位置を定めるなど 麻痺手による動作を調整するよう動きをみられない 麻痺手で新聞紙を動かさないようしっかりと固定してある 動作の途中で新聞紙が動く 動作開始から5秒までの間 麻痺手を新聞紙の上に添せておくことができない 麻痺手を動作に使用しない
レベル 2	評価項目に該当	2点	
レベル 3	評価項目に該当	3点	
レベル 4	評価項目に該当	4点	
レベル 5	いずれの項目にも該当しない	5点	

4つの評価項目をもとに動作レベルを1から5に分類し、それぞれ1点から5点の評点を付与する順序尺度をもつ評価基準を作成した。動作レベル1点から5点の評価基準が表す動作をモデルとした作業療法士が再現、ビデオ画像に撮影し、評価尺度とした。

(後藤美奈子, 他: 実際の動作とイメージ上の動作の一致度から動作イメージの正確度を評価する尺度作成の試み - 未経験な動作課題について - . 北海道作業療法 25(2):47-54, 2008.)

実際の動作能力の評価方法

対象者に実際に着衣動作と新聞紙やぶりを実施してもらい、一連の動作をビデオに撮影した。撮影されたビデオ画像をもとに、2名の臨床経験5年以上の作業療法士の合議により、評価尺度()に基づいて対象者の実際の動作能力を1から5までの5段階で評価した。

イメージのズレの算出方法

イメージ上の動作能力の評点(1~5点)と実際の動作能力の評点(1~5点)との差からイメージのズレを絶対値で算出した。

(2) 2009 年度 (縦断的研究)

対象

2008 年度の研究対象者 35 名のうち、再調査に対する同意を得られた 16 名 (平均年齢 63.2 ± 12.1 歳、男性 7 名・女性 9 名) を対象とした。

対象者の初回評価 (2008 年度研究) 実施時点での発症からの平均経過日数は 75.6 ± 54.6 日、再評価 (2009 年度研究) 実施時点での平均経過日数は 133.3 ± 59.3 日であり、初回評価実施時の上肢の麻痺の程度は、ブルストロームステージ が 10 名、 が 3 名、 が 3 名であり、再評価時の麻痺の程度は が 7 名、 が 5 名、 が 4 名だった。

手順ならびに方法

2008 年度と同様に実施した。

4. 研究成果

(1) 横断的研究

実際の動作能力とイメージ上の動作能力 < 着衣動作 >

実際の動作能力は、レベル 1 が 2 名、レベル 2 が 5 名、レベル 3 が 3 名、レベル 4 が 16

名、レベル5が9名だった。一方、イメージ上の動作能力は、レベル1が1名、レベル2が0名、レベル3が3名、レベル4が8名、レベル5が21名であり、残りの2名は評価尺度の中から動画を選択することが不可能だった。彼らは「違いがわからなかった」「どのレベルの動画も着衣動作ができていた」などと話しており、5段階の動画を見ても動作の違いを識別することができなかった。

イメージ上の動作能力を評価することができた33名のうち、19名で実際の動作能力とイメージ上の動作能力との間にズレが生じており、両者の間には有意な差が認められた ($p < 0.01$)。イメージ上の動作能力を実際の動作能力よりも高く評価した者は16名、反対にイメージ上の動作能力の方を低く評価した者は3名であり、全体的にイメージ上の動作能力は実際の動作能力よりも高くなった。特に、33名中21名がイメージ上の動作能力をレベル5と評価していた。

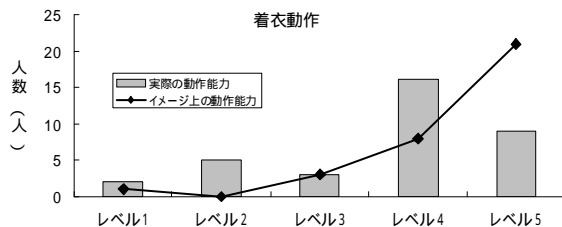


図1 . 実際の動作能力とイメージ上の動作能力 (着衣動作)

実際の動作能力とイメージ上の動作能力の評価結果を示す。イメージ上の動作能力では、自分の能力をレベル5と評価する者が33名中21名おり、実際の動作能力との間に大きな開きが生じた。

< 新聞紙やぶり >

実際の動作能力は、レベル1が1名、レベル2が2名、レベル3が5名、レベル4が16名、レベル5が10名だった。一方、イメージ上の動作能力は、レベル1が1名、レベル2が2名、レベル3が7名、レベル4が12名、レベル5が12名だった。

実際の動作能力とイメージ上の動作能力との間にズレが生じた者は35名中17名だったが、両者の間に有意な差は認められなかった。

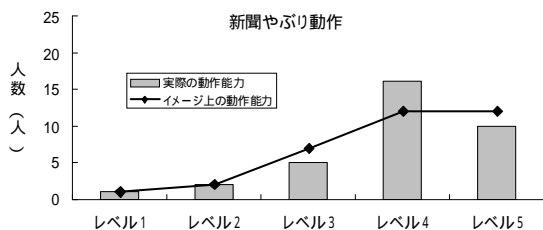


図2 . 実際の動作能力とイメージ上の動作能力 (新聞紙やぶり)

実際の動作能力とイメージ上の動作能力の評価結果を示す。着衣動作と比較すると、実際の動作能力とイメージ上の動作能力との開きは小さかった。

イメージのズレ

着衣動作のイメージのズレは、ズレなしが14名、ズレ1点が13名、2点が4名、3点が3名、4点が1名、新聞紙やぶりのイメージのズレは、ズレなしが18名、ズレ1点が14名、2点が2名、3点が1名、4点は0名となり、イメージのズレは新聞紙やぶりよりも着衣動作の方が有意に大きくなった (ウイルクソンの符号付順位和検定; $p < 0.05$)。

着衣動作、新聞紙やぶりともに、その動作課題についての実際の動作能力とイメージのズレとの間には有意な相関が認められ (スピアマンの順位相関係数; 着衣動作 $p < 0.01$ 、新聞紙やぶり $p < 0.05$)、実際の動作能力が高い者ほどイメージのズレは小さく、実際の動作能力が低い者ほどイメージのズレが大きくなった。しかし、着衣動作・新聞紙やぶりともに、イメージのズレと麻痺の程度 (12段階グレード) や上肢機能 (MFT) の得点との間に関連は認められなかった。さらに、イメージのズレと発症からの経過期間との間にも関連はなかった。

(2) 縦断的研究

実際の動作能力とイメージ上の動作能力の変化

着衣動作の実際の動作能力には、初回評価時と再評価時で有意な差は認められなかった。一方、新聞紙やぶりでは、再評価時の実際の動作能力が初回評価時の実際の動作能力よりも有意に高くなった (ウイルクソンの符号付順位和検定; $p < 0.05$)。

また、イメージ上の動作能力については、着衣動作、新聞紙やぶりとも、初回評価時と再評価時で有意な差は認められなかった。

イメージのズレの変化

< 着衣動作 >

初回評価時にイメージ上の動作能力が不正確だった12名のうち10名が再評価時にもイメージは不正確なままであり、初回評価時のイメージのズレと再評価時のイメージのズレとの間に有意な差は認められなかった。

また、再評価時までイメージ上の動作能力が不正確だった10名のうち8名では実際の動作能力に変化が認められず、反対に、イメージ上の動作能力が正確だった4名 (初回評価時から既に正確だった者、および、再評価時に正確になった者) のうち2名では実際の動作能力に向上が認められた。

< 新聞紙やぶり >

初回評価時にイメージ上の動作能力が不正確だった9名のうち4名で再評価時にはイメージの修正が認められたが、初回評価時のイメージのズレと再評価時のイメージのズレ

レとの間には有意な差は認められなかった。この、初回評価時に不正確だったイメージが再評価時に修正された4名のうち2名は、前述のイメージ上の着衣動作能力が再評価時に修正された2名と一致していた。

また、再評価時までイメージ上の動作能力が不正確だった5名のうち3名では実際の動作能力にも変化が認められず、反対に、イメージが正確だった11名（初回評価時から既に正確だった者、および、再評価時に正確になった者）のうち6名では実際の動作能力に向上が認められた。

以上より、実際の動作能力とイメージ上の動作能力が一致している（イメージのズレがない）ことが、動作学習をスムーズに進め、その後の動作能力を向上させていくための必要条件であると考えられた。さらに、非日常的な動作課題よりも日常的な動作課題においてイメージのズレが大きく、イメージのズレを修正することも困難であったことから、片麻痺を発症する以前に一度自動化⁽²⁾された動作に関しては片麻痺を発症した後も過去に確立された動作イメージを修正することが困難であることが示唆された。そのため、過去に一度自動化された動作については、同様の動作要素を含む別の動作課題を用いて動作イメージを新たに構築することで動作イメージを修正していく方法が考えられた。

(2) 自動化

ある身体運動を繰り返すことにより、神経回路に一定の経路や近道ができることによって動作の命令が素早く伝えられるようになり、複雑な動作が反射的に調整され意識しなくても正確に素早く動作を行えるようになること。（矢部京之助：随意動作の発現機構・矢部京之助，他編．入門運動神経生理学～ヒトの運動の巧みさを探る～．東京，市村出版，2003，p3-20）

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6．研究組織

(1) 研究代表者

後藤 美奈子 (GOTO MINAKO)

札幌医科大学・保健医療学部・助教

研究者番号：00295370

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし