

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：32647

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K10790

研究課題名（和文）脳卒中リハビリにおける運動イメージ訓練開発のための経時的脳機能計測

研究課題名（英文）Longitudinal brain function measurement for the development of motor imagery training in stroke rehabilitation

研究代表者

下田 信明（Shimoda, Nobuaki）

東京家政大学・健康科学部・教授

研究者番号：00275786

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：脳卒中患者における機能障害改善のための訓練として用いられている手の心的回転課題について、まず、応答時間の男女差を明らかにした。次に、若年者と異なり、中年者・高齢者はこの課題の遂行能力の違いによって遂行方略が異なることを明らかにした。また、課題回数を増やすと、課題遂行中に遂行方略が変化する参加者がいることを明らかにした。脳卒中患者を対象とした研究では、脳幹部に病変がある脳卒中患者は運動イメージ方略を用いていない可能性があること、および、もう一つの脳卒中患者研究では、対象者は運動イメージ方略を用いており、また応答時間と機能障害の程度との関連性はないことを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、脳卒中患者における機能障害改善のための訓練として、手の心的回転課題を用いた運動イメージによる臨床介入報告が増えている。しかし、臨床介入に必要な、脳卒中患者や健常者における手の心的回転課題の応答時間に関する基礎的知見は十分に得られていない。本研究で明らかにした、応答時間の男女差、中年者・高齢者はこの課題の遂行能力の違いによって遂行方略が異なること、脳卒中患者も課題遂行時に運動イメージ方略を用いており、また応答時間と機能障害の程度との関連性はないことは、いずれも、臨床応用時に考慮されなければならないことである。これを明らかにしたところが本研究の学術的・社会的意義である。

研究成果の概要（英文）：We first clarified the gender differences in response time for a hand mental rotation task used as training to improve functional impairment in stroke patients. We then clarified that, unlike younger people, middle-aged and elderly people use different performance strategies due to differences in their ability to perform the task. We also clarified that some participants change their performance strategy while performing the task when the number of times the task is performed is increased. A study of stroke patients revealed that stroke patients with lesions in the brainstem may not use motor imagery strategies, and another study of stroke patients revealed that subjects used motor imagery strategies and that there was no correlation between response time and the degree of functional impairment.

研究分野：作業療法学

キーワード：手の心的回転課題 脳卒中 脳機能 課題遂行方略 課題遂行能力 運動イメージ 加齢 性差

1. 研究開始当初の背景

近年、脳卒中患者における機能障害改善のための訓練として、手の心的回転課題を用いた運動イメージによる臨床介入報告が増えている。手の心的回転課題とは、1枚の手の画像を回転させた状態で呈示し、その画像が左手か右手かを判断させる課題である。呈示された手の画像に対し、実際に被験者自身の手を重ね合わせるとしたら、動かしにくい角度の写真、つまり、指先が身体外側に向かっている写真 (Lateral) の応答時間が、動かしやすい角度の写真、つまり、指先が身体中心に向かっている写真 (Medial) よりも延長することが示されている (Takeda, 2010)。さらにこの実験中の被験者の手の位置を変えると、それに応じて応答時間に変化が生じること (Ionta, 2009)、この課題遂行中には運動関連領域の脳活動が観察されること (下田, 2011) などから、被験者は課題遂行中に、提示された手画像に自身の手を重ねるよう運動をシミュレートしている (運動イメージ) ことが示唆されている。しかし、手の心的回転課題を臨床応用するためには、応答時間の性差、加齢の影響、脳卒中患者の課題遂行方略や脳機能などの検討が不十分である。

2. 研究の目的

本研究申請時には、近赤外分光法、脳波計を用いることで、手の心的回転課題遂行時の脳機能を明らかにすることを研究目的の中心にしていた。しかし、コロナ禍により遂行困難になった。そこで、応答時間と正答率の計測による検討を行った。

(1) 応答時間 (RT) の男女差

空間認知課題としての図形の心的回転課題における応答時間、正答率の男女差研究は多く、男性の成績が女性に比べ良好であることが数多く報告されている。しかし、手の心的回転課題については十分に検討されていない。そこで手の心的回転課題における応答時間の男女差を検討した。

(2) 高齢者における手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差

心的回転課題遂行方略には、運動イメージ方略と視覚イメージ方略の2つがあるとされている。しかし、応答時間や正答率を指標とした対象者の能力の違いによって、遂行方略に差が生じるか否かについては十分に検討されていない。そこで高齢者を対象として、課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差の有無を検討した。

(3) 対象者の年台と手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差

(2) の成果をもとに、若年者、中年者、高齢者を対象として、課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差の有無を検討した。

(4) 手の心的回転課題の試行回数による応答時間と遂行方略の変化

手の心的回転課題の試行回数により、各対象者の遂行方略に変化が生じるか否かについては十分に検討されていない。そこで課題の試行回数により、運動イメージ方略と視覚イメージ方略の2つの方略における変化の有無を検討した。

(5) 脳幹部に病変がある脳卒中患者における手の心的回転課題の遂行方略

脳幹部に病変がある脳卒中患者における遂行方略については十分に検討されていない。そこで脳幹部に病変がある脳卒中患者における手の心的回転課題の遂行方略を検討した。

(6) 脳卒中患者における手の心的回転課題遂行能力と機能障害の関連性

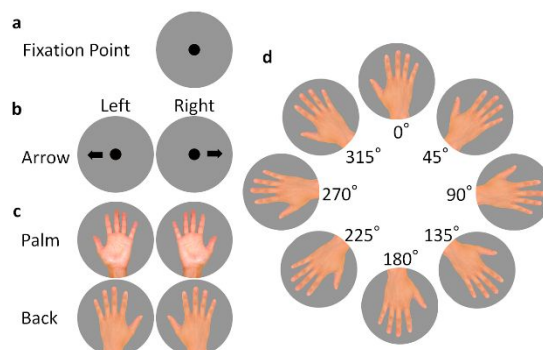
脳卒中患者の運動イメージ評価・訓練の一つとして手の心的回転課題を活用するためには、対象者の機能障害と手の心的回転課題遂行能力の関連性を知る必要がある。しかし検討は不十分である。そこで脳卒中患者における手の心的回転課題遂行能力と機能障害の関連性を検討した。

3. 研究の方法

(1) 応答時間 (RT) の男女差

健常右利き男性 15 名 (平均年齢 24.5 ± 6.4 歳, 女性 21.3 ± 4.9 歳), 女性 15 名 (平均年齢 21.3 ± 4.9 歳) を対象とした。右図に示す注視点・矢印画像 (左右)・手写真 (左右, 手背・手掌) を課題に用いた。手写真の提示では図に示すように、第 3 指が垂直方向 0 度となる位置から時計回りに 45 度おきに 8 段階に回転させた画像を用いた ($0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$)。

被験者は矢印が提示された場合は左右の方向を、手写真の場合は左手か右手かを判断し、判断した側の手でキーを、出来るだけ速く正確に押すよう教示された。注視点をはさみ、矢印・手写真が交互に提示された。32 枚の矢印画像 (左矢印 or 右矢印: $2 \times 16 = 32$) と 32 枚の手写真 (左手 or 右手 \times 手背 or 手掌 \times 提示角度:



2×2×8 = 32) を1セットとし、3セットが被験者毎にランダムに提示され、提示からキーを押すまでの時間と正誤が記録された。

被験者ごとに、左手写真では、左手写真提示からキー押しまでの時間から左矢印へのRTの平均値を減算し、同様に右手写真では右手写真提示からキー押しまでの時間から右矢印へのRTの平均値を減算した(RT)。この計算により算出される時間は、HMRTの認知過程におけるvisual encodingからmotor response generationの前のdecision makingまでの時間を意味する。左右矢印は32枚、各手画像は3枚ずつ同じ画像があり、被験者ごとに誤答した場合を除いてRTを平均した。正答率、矢印へのRTおよび手写真へのRTの比較において、矢印については性別を被験者間、方向を被験者内の2要因として、手写真については性別を被験者間、左右写真および提示角度を被験者内の3要因として、それぞれrepeated measure ANOVAを行った。

(2) 高齢者における手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差
健康右利き高齢者106名を対象とした(詳細は下表参照)。

TABLE 1 | Participants in each group (mean ± standard deviation).

	Group (n)/range and mean of ΔRT for hand (s)				p-value
	A (26) <0.99 0.72 ± 0.16	B (27) 0.99-1.29 1.13 ± 0.10	C (27) 1.29-1.97 1.60 ± 0.20	D (26) 1.97 < 2.85 ± 0.70	
Male/Female	14/12	11/16	10/17	15/11	0.365
Age (years)	75.4 ± 6.03	78.0 ± 6.26	76.4 ± 6.64	75.8 ± 5.94	0.437
LQ	95.8 ± 8.09	95.2 ± 8.49	98.5 ± 4.56	95.7 ± 9.48	0.403
Education (years)	12.3 ± 2.36	12.6 ± 2.50	13.0 ± 2.28	13.7 ± 2.59	0.206
RT for arrow (s)					
Left	0.33 ± 0.07*†	0.40 ± 0.12	0.35 ± 0.05*	0.42 ± 0.09	0.001
Right	0.32 ± 0.06*	0.36 ± 0.08	0.35 ± 0.06*	0.41 ± 0.09	0.000
Accuracy rate for arrow (%)					
Left	100.0 ± 0.0	99.1 ± 3.3	99.1 ± 3.3	98.6 ± 4.1	0.413
Right	98.6 ± 4.1	98.6 ± 4.0	99.1 ± 3.3	100.0 ± 0.0	0.369
HMRT accuracy (%)	94.8 ± 4.37†	91.0 ± 7.20	89.9 ± 8.29	87.6 ± 8.82	0.007

LQ, laterality quotient. RT, response time. *Significantly shorter than group D. †Significantly higher than group D. ‡Significantly shorter than group B.

(1)の研究と同様、注視点・矢印画像(左右)・手写真(左右,手背・手掌)を課題に用いた。手写真の提示では、第3指が垂直方向0度となる位置から時計回りに60度おきに6段階に回転させた画像を用いた(0°, 60°, 120°, 180°, 240°, 300°)。(1)の研究と同様にRTを算出し、その値の少ない順に全被験者をA, B, C, Dの4グループに分け、そのグループごとに、手背写真(Back), 手掌写真(Palm)における指先が身体中心に向かっている写真(Medial)と身体外側に向かっている写真(Lateral)のRTを比較した。

(3) 対象者の年台と手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差
健康右利き者307名を対象とした(詳細は下表参照)

TABLE 1 | Characteristics of the performance groups based on age.

Age group, Range (yrs.) M (SD) (yrs.)	Young, 15-29 21.5 (4.14)			Middle-age, 30-59 42.9 (8.23)			Elderly, 60-88 73.2 (7.34)		
	Short (14)	Medium (14)	Long (14)	Short (23)	Medium (22)	Long (23)	Short (25)	Medium (24)	Long (25)
IES range (s)	-0.78	0.78-0.89	0.89-	-0.87	0.87-1.11	1.11-	-1.30	1.30-1.86	1.86-
Men/Women	7/7	6/8	3/11	14/9	8/14	10/13	16/9	10/14	12/13
Age M (SD) (yrs.)	21.9 (2.56)	22.5 (4.26)	19.9 (5.05)	43.1 (6.03)	44.0 (9.07)	41.5 (7.75)	73.8 (7.22)	73.3 (7.69)	72.6 (7.37)
LQ M (SD)	97.9 (8.02)	95.3 (10.2)	93.5 (10.1)	95.1 (9.68)	97.3 (7.03)	94.8 (8.99)	97.6 (6.63)	96.7 (7.61)	96.8 (6.33)
Education M (SD) (yrs.)	14.6 (1.70)	14.5 (2.31)	12.5 (2.98)	16.8 (3.69)	15.8 (3.54)	16.2 (3.38)	12.6 (2.52)	12.6 (2.47)	13.3 (2.39)
RT for arrow M (SD) (s)	0.28 (0.03)	0.29 (0.05)	0.26 (0.03)	0.28 (0.03)	0.30 (0.05)	0.28 (0.03)	0.33 (0.05)	0.38 (0.09)	0.38 (0.09)
HMRT accuracy M (SD) (%)	96.8 (2.18)	96.5 (3.85)	95.0 (3.68)	95.7 (3.04)	95.7 (4.34)	95.1 (3.85)	94.3 (3.58)	90.6 (5.27)	90.4 (4.37)
ΔRT for HMRT M (SD) (s)	0.61 (0.11)	0.79 (0.06)	1.01 (0.21)	0.60 (0.12)	0.91 (0.12)	1.25 (0.25)	0.81 (0.20)	1.26 (0.18)	1.92 (0.46)

There were no significant differences in sex ratio, laterality quotient (LQ) in the Edinburgh Handedness Inventory, and education among performance within each age group. Mean age also did not differ among performance groups within each age group. HMRT, hand mental rotation task; IES, inverse efficiency score; M, mean; RT, response time; SD, standard deviation; yrs., years.

(2)の研究と同様、注視点・矢印画像(左右)・手写真(左右,手背・手掌)を課題に用いた。手写真の提示では、第3指が垂直方向0度となる位置から時計回りに60度おきに6段階に回転させた画像を用いた。(2)の研究と同様にRTを算出し、そのRTを正答率で除した値であるIES(Inverse efficiency score)を遂行能力の指標として用いた。若年者(15~29歳), 中年者(30~59歳), 高齢者(60~88歳)をおのこの、IESの短い順に3つの群, 計9群に分け、その同じ年台内の3つのグループにおいて、指先が身体中心に向かっている写真(Medial)と身体外側に向かっている写真(Lateral)のIESを、手背写真(Back), 手掌写真(Palm)に分け、比較した。

(4) 手の心的回転課題の試行回数による応答時間と遂行方略の変化

右利きの健康成人12名(男性2名, 女性10名, 平均年齢24.0 ± 2.0歳)を対象とした。(2)の研究と同様、注視点・矢印画像(左右)・手写真(左右,手背・手掌)を課題に用いた。

手写真の提示では、第3指が垂直方向0度となる位置から時計回りに45°、135°、225°、315°の4段階に回転させた画像を用いた。1人あたり計512枚の手写真について、その写真が左手か右手かを判断させ、応答時間を計測し、RTを算出した。

(5) 脳幹部に病変がある脳卒中患者における手の心的回転課題の遂行方略

右手利きの初発脳卒中患者で脳幹部に病変がある6名(67.5 ± 18.8歳)を対象とした。(2)の研究と同様、注視点・矢印画像(左右)・手写真(左右, 手背・手掌)を課題に用いた。手写真の提示では、第3指が垂直方向0度となる位置から時計回りに60度おきに6段階に回転させた画像を用いた。(2)の研究と同様にRTを算出した。指先が身体中心に向かっている写真(Medial), 身体外側に向かっている写真(Lateral), 手背写真(Back), 手掌写真(Palm)のRTを算出し、Medial-Lateral, 手背-手掌を2要因とする二元配置分散分析を行った。

(6) 脳卒中患者における手の心的回転課題遂行能力と機能障害の関連性

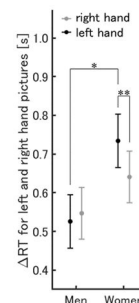
右手利きの初発脳卒中患者13名(68.2 ± 10.2歳, 男性)を対象とした。機能障害の評価として、脳卒中機能評価法(SIAS), Fugl-Meyer assessment(FMA)運動・感覚, 精神状態短時間検査改訂日本版(MMSE-J), Trail Making Test A・Bを行った。

手の心的回転課題における課題設定, RTの算出は,(2)の研究と同様とした。指先が身体中心に向かっている写真のRT(Medial RT)と身体外側に向かっている写真(Lateral)のRT(Lateral RT)を対応のあるt検定にて比較した。また, Medial RTおよびLateral RTと各機能障害の評価結果の関連性をピアソンの積率相関係数を用いて検討した。

4. 研究成果

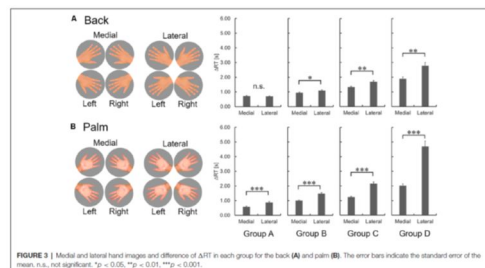
(1) 応答時間(RT)の男女差: 右図

女性の左手写真への応答時間は男性のそれよりも長かった, この結果には, 左右識別能力・空間的操作能力における性差が関与している可能性がある。また, 男性は左手写真と右手写真で応答時間に差がなかった一方, 女性は左手写真への応答時間が右手写真より長かった。この結果は, 課題遂行方略において, 女性は運動イメージの使用が主であり, 男性は女性に比べより視覚的過程が重要であったことを示唆している。今後, 手の心的回転課題を運動イメージ治療として展開するためには, 本成果で示された性差を考慮して実施する必要がある。



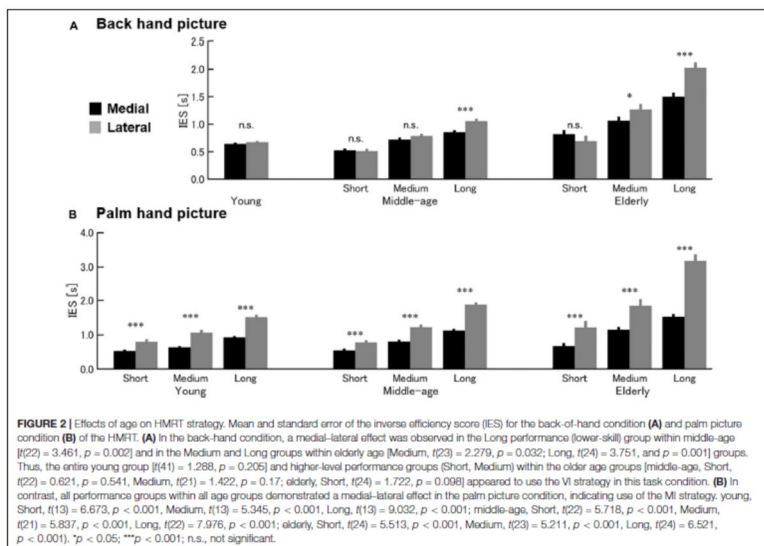
(2) 高齢者における手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差: 右図

応答時間(RT)が最も短かった, つまり課題遂行能力が最も高かったグループAにおける手背写真(Back)のRTは, 指先が身体中心に向かっている写真(Medial)と身体外側に向かっている写真(Lateral)とで差がなかった。この結果は, グループAの被験者は, 手背写真(Back)における課題遂行方略として視覚イメージ方略を用いていることを示唆している。一方, グループB, C, Dにおける手背写真(Back), および全てのグループにおける手掌写真(Palm)のRTは, 指先が身体中心に向かっている写真(Medial)の方が身体外側に向かっている写真(Lateral)よりも短かった。これらの結果は, 課題遂行方略として運動イメージ方略を用いていることを示唆している。高齢者を対象に手の心的回転課題を行う際は, 本成果で示された課題遂行能力による課題遂行方略差を考慮する必要がある。



(3) 対象者の年台と手の心的回転課題遂行能力の違いによる課題遂行方略差

手掌写真においては、全ての群で Medial の IES が Lateral のそれよりも有意に短かった。この結果は、手掌写真の課題遂行時に対象者は運動イメージ方略を用いていたことを示唆している。一方、手背写真においては、若年者群では、Medial と Lateral の IES に差がなかった。また、中年者群、高齢者群における課題成績が良好な者は若年者群と同様、Medial と Lateral の IES に差がなかった。これらの対象者は、手背写真の課題遂行時に視覚イメージ方略を用いていたことが示唆される。また、中年者群、高齢者群における課題成績が不良な



群は、Medial の IES が Lateral のそれよりも有意に短かった。この結果は、手背写真であっても課題成績が不良な対象者は、課題遂行時に運動イメージ方略を用いていたことを示唆している。手の心的回転課題を運動イメージ評価・訓練の一つとして応用するためには、対象者の年齢と課題遂行能力によって課題遂行方略が異なる可能性を考慮に入れる必要がある。

(4) 手の心的回転課題の試行回数による応答時間と遂行方略の変化

512 回の課題遂行中に、遂行方略の変化があった参加者、運動イメージ方略の参加者、視覚イメージ方略の参加者があり、個人差がみられた。この結果は、本課題を運動イメージを利用したリハビリテーションに用いるためには、遂行方略の個人差を考慮する必要があることを示唆している。

(5) 脳幹部に病変がある脳卒中患者における手の心的回転課題の遂行方略

手背-手掌ともに Medial の方が RT は短い傾向にあったが、統計的な有意差はなかった。この結果は、脳幹部に病変がある脳卒中患者が手の心的回転課題を遂行する際に、運動イメージ方略を用いていない可能性があることを示している。

(6) 脳卒中患者における手の心的回転課題遂行能力と機能障害の関連性

Medial RT ($1179.0 \pm 528.4\text{msec}$) は Lateral RT ($1752.6 \pm 1124.6\text{msec}$) よりも有意に短かった。この結果は、本研究に参加した脳卒中患者は、本課題遂行時に運動イメージ方略を用いていたことを示唆している。また、Medial RT およびは Lateral RT はともに、機能障害の程度との相関関係はなかった。この結果は、脳卒中患者における機能障害の程度にかかわらず、手の心的回転課題を運動イメージ評価・訓練の一つとして活用できることを示唆している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Nagashima Izumi, Takeda Kotaro, Harada Yusuke, Mochizuki Hideki, Shimoda Nobuaki	4. 巻 15
2. 論文標題 Age-Related Differences in Strategy in the Hand Mental Rotation Task	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnhum.2021.615584	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Izumi Nagashima, Kotaro Takeda, Nobuaki Shimoda, Yusuke Harada, Hideki Mochizuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Variation in performance strategies of a hand mental rotation task on elderly	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Front. Hum. Neurosci.	6. 最初と最後の頁 252
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnhum.2019.00252	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Hideki MOCHIZUKI, Kotaro TAKEDA (Corresponding author), Yutaka SATO, Izumi NAGASHIMA, Yusuke HARADA, Nobuaki SHIMODA (Corresponding author)	4. 巻 14
2. 論文標題 Response time differences between men and women during hand mental rotation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLoS One.	6. 最初と最後の頁 e0220414
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0220414	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 下田信明	4. 巻 23
2. 論文標題 実験的研究の進め方	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本在宅ケア学会誌	6. 最初と最後の頁 42-46
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大西航平, 武田湖太郎, 加藤健治, 下田信明
2. 発表標題 手の心的回轉課題の試行回数による応答時間と遂行方略の変化
3. 学会等名 第28回脳機能とリハビリテーション研究会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原田祐輔, 望月秀樹, 長島泉, 内原基成, 下田信明
2. 発表標題 脳卒中患者における手の心的回轉課題の正答率と機能・能力障害との関連
3. 学会等名 第48回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長島泉, 武田湖太郎, 原田祐輔, 望月秀樹, 下田信明
2. 発表標題 手の心的回轉課題遂行方略の年齢による違い
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会第1回 CJK 国際会議
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長島泉, 武田湖太郎, 望月秀樹, 原田祐輔, 矢倉義久, 下田信明
2. 発表標題 年代によって手の心的回轉課題遂行方略は異なる - 遂行時間を用いて分けた群による検討
3. 学会等名 第11回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 原田祐輔, 望月秀樹, 長島泉, 内原基成, 下田信明
2. 発表標題 脳幹部に病変がある脳卒中患者における手の心的回轉課題の遂行方略
3. 学会等名 第45回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長島泉, 望月秀樹, 武田湖太郎, 原田祐輔, 下田信明
2. 発表標題 高齢者における手の心的回轉課題遂行能力差による課題遂行方略の違い
3. 学会等名 第10回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計7件

1. 著者名 亀井智子, 下田信明, 他	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 199
3. 書名 エビデンスにもとづく在宅ケア実践ガイドライン2022	

1. 著者名 斎藤昭彦, 下田信明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 22
3. 書名 過去問Online2023	

1. 著者名 下田信明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 445
3. 書名 一問一答	

1. 著者名 濱口豊太, 下田信明, 他	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 310
3. 書名 日常生活活動・社会生活行為学第2版	

1. 著者名 柴 喜崇, 下田信明 / 編	4. 発行年 2021年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 340
3. 書名 ADL第2版	

1. 著者名 斎藤 和夫, 飯塚 照史, 下田 信明 / 編	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 213
3. 書名 動画で学ぼう PT・OTのためのハンドセラピー [Web付録付]	

1. 著者名 齋藤 昭彦、下田 信明	4. 発行年 2020年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 239
3. 書名 リハビリテーション管理学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	望月 秀樹 (Mochizuki Hideki) (20612576)	杏林大学・保健学部・教授 (32610)	
研究分担者	武田 湖太郎 (Takeda Kotaro) (50618733)	藤田医科大学・保健学研究科・准教授 (33916)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------