

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：37201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700551

研究課題名(和文)脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力獲得にむけた検証

研究課題名(英文)Factors Influencing the Ability to Propel a Wheelchair in Patients with Hemiplegia Due to Stroke.

研究代表者

大田尾 浩(OTA0, HIROSHI)

西九州大学・公私立大学の部局等・准教授

研究者番号：00441345

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円、(間接経費) 330,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とした。測定項目は、車いす駆動速度、Br.stage、握力、腹筋筋力、腸腰筋筋力、下肢筋力、足指筋力、座位での下肢荷重力、座位バランス、立位バランス、半側空間無視、足底感覚とした。車いす駆動速度に影響を及ぼす要因を抽出するために、ステップワイズ法による重回帰分析にて検討した。その結果、車いす駆動速度に影響する因子として選択されたのは、腹筋筋力と立位バランスであった。脳卒中片麻痺患者が車いすを駆動するには、上下肢の筋力や座位バランスではなく、腹筋筋力と立位バランスが重要であることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to clarify factors influencing the ability to propel a wheelchair in patients with hemiplegia due to stroke. The following items were measured: the wheelchair-propelling speed, Brunnstrom stage, hand grip, abdominal, iliopsoas, lower-limb, and toe muscle strength, weight support and postural balance in a sitting position, postural balance in a standing position, presence/absence of unilateral spatial neglect, and plantar sensitivity. To extract factors influencing the wheelchair-propelling speed, multiple regression analysis using the Stepwise method was performed. As a result, the abdominal muscle strength and postural balance in a standing position were shown to influence the wheelchair-propelling speed. It was also demonstrated that the abdominal muscle strength was needed to independently straighten the trunk up from the wheelchair backrest, in addition to the balance ability to slightly reach out forward with the hands when standing.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：脳卒中片麻痺 車いす駆動 バランス能力

### 1. 研究開始当初の背景

脳卒中片麻痺患者が歩行を獲得できずに、車いすを選択せざるを得ないことをしばしば経験する。脳卒中片麻痺患者の車いす使用率の報告は31～72% (約60万人)と幅広いものの、在宅で利用されている福祉用具の件数はベッドに次いで車いすが多い。車いすを使用している主な理由は、身体機能の向上のため(93%)と歩行の代替手段(87%)である。車いすの使用時間は、使用者の移動能力や機能障害、身体依存と関連があることが知られている。また、入院時に歩行が困難で、FIM (functional independence measure) が80点未満と低く、左片麻痺であると、退院時には車いすが必要となる可能性が高くなると報告されている。このほかに、発症から2～7年経過した脳卒中患者の移動能力を調査した結果、機能障害が重度であるほど時間とともに歩行能力は低下していた。このことから、脳卒中片麻痺患者には常に移動能力の低下を引き起こす危険がある。脳卒中片麻痺患者は、移動能力の代替手段としての車いすの必要性は高い。一般的に、脳卒中片麻痺患者の車いすの駆動方法は、非麻痺側の upper limb でハンドリムを回し、非麻痺側の lower limb で床を蹴りながら推進と操舵を行うことが多い。しかし、麻痺側方向へ車いすの進路方向がそれやすいことが知られている。この、車いすの片手片足駆動の難しさは駆動方法によるものではなく、その他の神経的な要因が影響していると指摘されている。

しかしながら、これまで脳卒中片麻痺患者において適切な車いすの駆動方法や指導内容は明らかされていない。また、脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力に影響を及ぼす要因を知ることは、車いす駆動の指導においても有用であると考えられる。

### 2. 研究の目的

脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力に影響を及ぼす要因の検証：身体機能ならびに高次機能障害を客観的に評価し、脳卒中片麻痺患者の車いす駆動速度に影響を及ぼす要因を明らかにする。また、選択された要因はどの程度の能力が求められるのかを検証する。さらに、選択された要因の評価法よりも、より感度と妥当性の高い新たな評価法を開発する。

### 3. 研究の方法

脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力に影響を及ぼす要因の検証：車いす駆動速度、麻痺の程度 (Brunnstrom recovery stage)、筋力 (握力、腹筋筋力、腸腰筋筋力、大腿四頭筋筋力、足指筋力)、座位での下肢荷重力、バランス能力 (座位バランス、立位バランス)、空間認知能力 (半側空間無視)、感覚障害 (麻痺側足底感覚) を評価し、車いす駆動速度との関連を分析する。さらに、車いす駆動速度に影響を及ぼす因子を抽出するために、従属

変数を車いす駆動速度、独立変数は単変量解析で有意であった項目とし、ステップワイズ法による重回帰分析にて分析する。

### 4. 研究成果

入院中もしくは通院中の脳卒中片麻痺患者58名 (平均年齢  $66 \pm 16$  歳) を対象に車いす駆動速度に影響を及ぼす要因を検証した。対象者は、右片麻痺24名、左片麻痺34名であった。発症から平均  $20.5 \pm 39$  カ月経過していた。対象の取り込み基準は、初発の脳卒中であり、自力で座位保持が可能なこと、研究の参加に同意が得られる者とした。また、以下の評価項目を測定できた者を対象とした。歩行練習中で車いすを併用している者も対象に含めた。対象の除外基準は、重度な失語症、両麻痺、脳卒中中に起因しない片麻痺とした。

測定項目は、車いす駆動速度、Br. stage、握力、腹筋筋力、腸腰筋筋力、大腿四頭筋筋力、足指筋力、座位での下肢荷重力、座位バランス、立位バランス、半側空間無視、麻痺側足底感覚とした。車いす駆動速度と各測定値との関連を Spearman の順位相関係数による単変量解析にて説明変数を絞り込んだ。次に、車いす駆動速度に影響を及ぼす因子を抽出するために、従属変数を車いす駆動速度、独立変数は単変量解析で有意であった項目とし、ステップワイズ法による重回帰分析にて分析した。さらに、交絡因子と考えられる年齢、性別、麻痺側、BMI (body mass index) を強制投入した重回帰分析にて、車いす駆動速度に影響する要因を抽出した。

車いす駆動速度と各測定値との単相関分析の結果、Br. stage 下肢、握力、腹筋筋力、非麻痺側腸腰筋筋力、麻痺側腸腰筋筋力、非麻痺側下肢筋力、麻痺側下肢筋力、足指筋力、座位での下肢荷重力、座位バランス、立位バランス、半側空間無視、足底感覚に有意な相関が認められた。車いす駆動速度と各測定項目との関連を分析した結果から、重回帰分析の従属変数を車いす駆動速度とし、独立変数は下肢の Br. stage、握力、腹筋筋力、非麻痺側・麻痺側腸腰筋筋力、非麻痺側・麻痺側下肢筋力、座位での下肢荷重力、足指筋力、座位バランス、立位バランス、半側空間無視および足底感覚とした。重回帰分析の結果、選択された要因は、立位バランス、腹筋筋力、非麻痺側腸腰筋筋力であった。交絡因子を調整するために、選択された立位バランス、腹筋筋力、非麻痺側腸腰筋筋力に加えて、年齢、性別、麻痺側、BMI を強制投入した重回帰分析を行った。その結果、車いす駆動速度と非麻痺側腸腰筋筋力との有意性が保たれなかった。最終的に選択された車いす駆動速度に影響を及ぼす要因は、腹筋筋力と立位バランスであった (表1)。脳卒中片麻痺患者の車いす駆動速度には、上下肢筋力や座位バランスではなく、腹筋筋力と立位バランスが重要である可能性が示された。

表1. 車椅子駆動速度を従属変数とする重回帰分析

	編 回 帰 係数	標 準 編 回 帰 係数	有 意 確 率
定数	42.05	5.59	0.001
立位バランス	2.04	0.27	0.001
腹筋筋力	0.40	0.14	0.01

$R^2=0.72$ , ANOVA  $p<0.01$ , Durbin-Watson=2.05

脳卒中片麻痺患者 58 名 (男性 35 名, 女性 24 名) を対象に, 車いす自力駆動の可否に影響を及ぼす要因を検討した。その結果, 立位バランスと腹筋筋力が選択されたことを報告している。立位バランスが向上することで 1.33 倍, 車いす駆動が自立できる可能性が高くなり, 腹筋筋力が向上することで 3.98 倍車いす駆動が自立できる可能性が高くなることが示された。脳卒中片麻痺患者における車いす駆動の可否に影響を及ぼす要因は, 立位バランス能力と腹筋力であること, 車いす駆動能力と, 下肢の麻痺の程度, 座位バランス, および下肢筋力との間には有意な関係は認められなかったことの二点から, 脳卒中片麻痺患者が車いす駆動能力を獲得するためには, とくに立位バランスと腹筋力へのアプローチが重要であることが示唆された。これらの知見から, 脳卒中片麻痺患者の車いす駆動能力に影響を及ぼす要因は腹筋筋力と立位バランスの 2 つに絞られた。

本調査で用いた立位バランスは, Functional reach test (FRT) により評価した。FRT は, 高い再現性が確認されており, 転倒の予測に有用な指標として用いられている。脳卒中片麻痺患者を対象とした検討では, FRT の予測値と実測値の差が 6.3cm 以上だと転倒リスクが高くなることが報告されている。一方で, FRT の測定値には身長が影響することが指摘されており, 体幹の屈曲角度のほかに, 回旋角度や側屈角度なども影響することが確認されている。FRT は, 信頼性, 妥当性, 有用性ともに高い評価法ではあるものの, その他のバランス検査と併用することが求められている。そこで, 入院中もしくは通院中の脳卒中片麻痺患者 60 名を対象に, 閉眼での FRT (EC-FRT: functional reach test with eyes closed) と従来の方法による FRT とを比較することで, EC-FRT の有用性を検証した。測定項目は, FRT, EC-FRT, Br. stage, 足底感覚, 下肢筋力, 足指筋力, TUG (Timed up and go test), 歩行速度, BBS (Berg balance scale), 半側空間無視とした。FRT は, 平均  $19.0 \pm 4.6\%$  ( $30.0 \pm 7.6\text{cm}$ ) であった。EC-FRT は, 平均  $17.2 \pm 4.9\%$  ( $27.2 \pm 7.6\text{cm}$ ) であった。FRT と比較して EC-FRT は有意に低値であった。FRT は, Br. stage 下肢, 足底感覚, 麻痺側下肢筋力, 非麻痺側足指筋力, 麻痺側足指筋力, TUG, 歩行速度, BBS と有意な相関が

認められた。また, EC-FRT と Br. stage 上肢, Br. stage 下肢, 足底感覚, 麻痺側下肢筋力, 非麻痺側足指筋力, 麻痺側足指筋力, TUG, 歩行速度, BBS と有意な相関が認められた。従来の FRT よりも EC-FRT の方が, 脳卒中患者のバランス能力をより反映する可能性が示された。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

### [雑誌論文](計 5 件)

荒川 達彌, 大田尾 浩, 岡村 麻由, 中尾 瞳, 八谷 瑞紀, 溝上 昭宏, 長谷川正哉, 梅井 凡子, 小野 武也, 脳卒中患者における Semmes-Weinstein Monofilaments test の信頼性, ヘルスプロモーション理学療法研究, 査読有, 第 2 巻, 2012, 65~68

大田尾 浩, 村田 伸, 八谷 瑞紀, 小野 武也, 中尾 瞳, 溝上 昭宏, 溝田 勝彦, 川上 照彦, 脳卒中片麻痺患者の車いす駆動速度に影響を及ぼす要因, ヘルスプロモーション理学療法研究, 査読有, 第 4 巻, 2013, 149~153

大田尾 浩, 村田 伸, 八谷 瑞紀, 小野 武也, 森田 さや香, 金井 秀作, 梅井 凡子, 森川 純子, 溝上 昭宏, FunctionI reach test は閉眼の方がバランス能力をより反映する

脳卒中片麻痺患者における検討, ヘルスプロモーション理学療法研究, 査読有, 第 3 巻, 5~9

大田尾 浩, 村田 伸, 田中 真一, 久保 温子, 堀江 淳, 宮崎 純弥, 八谷 瑞紀, 溝田 勝彦, 地域在住高齢者における閉眼 Functional reach test (EC-FRT) の信頼性と妥当性, ヘルスプロモーション理学療法研究, 査読有, 第 3 巻, 2013, 157~161

大田尾 浩, 八谷 瑞紀, 金井 秀作, 後藤 大和, 溝上 昭宏, 溝田 勝彦, 大腿四頭筋筋力の最大値到達時間と歩行能力との関係 地域在住高齢者と脳卒中患者との比較, 西九州リハビリテーション研究, 査読有, 第 7 巻, 2014, 7~10

### [学会発表](計 4 件)

大田尾 浩, 八谷 瑞紀, 村田 伸, 小野 武也, 梅井 凡子, 力武 夕未, 溝上 昭宏, 脳卒中片麻痺患者の屋内歩行自立の判定-認知機能が低下した患者を対象に含めた検討-, 第 1 回日本ヘルスプロモーション理学療法学会学術集会, 2011 年 10 月, 佐賀

大田尾 浩, 村田 伸, 八谷 瑞紀, 中尾 瞳, 水草 宗大, 溝上 昭宏, 金井 秀作, 梅井 凡子, 小野 武也, 脳卒中片麻痺患者における車いす駆動速度に影響を及ぼす要因, 第 47 回日本理学療法学会学術大会, 2012 年 5 月, 兵庫

大田尾 浩, 田中 聡, 積山 和加子, 長谷川 正哉, 島谷 康司, 梅井 凡子, 金井 秀作, 藤原 和彦, 八谷 瑞紀, 溝田 勝彦, 地域在住高

齢者の心身機能と運動習慣に及ぼす介護  
予防教室の効果，第3回日本ヘルスプロモ  
ーション理学療法学会学術集会，2013年9  
月，佐賀

大田尾 浩，村田伸，田中真一，久保温子，  
堀江淳，宮崎純弥，八谷瑞紀，溝田勝彦，  
地域在住高齢者の閉眼 Functional reach  
test の信頼性と妥当性，第3回日本ヘルス  
プロモーション理学療法学会学術集会，  
2013年9月，佐賀

## 6．研究組織

### (1)研究代表者

大田尾 浩 (OTA0 HIROSHI)

西九州大学・リハビリテーション学部・准  
教授

研究者番号：00441345