

報告

片麻痺患者におけるtimed“up and go”test 成績の規定要因

松井 剛¹⁾, 上村 朋美²⁾, 山崎 裕司³⁾, 加藤 宗規⁴⁾

Determinants of timed "up and go" test performance in hemiplegic patients

Go Matsui¹⁾, Tomomi Uemura²⁾, Hiroshi Yamasaki³⁾, Munenori Kato⁴⁾

要 旨

本研究では、片麻痺患者におけるTUG-T成績の規定要因について検討した。対象は、回復期リハビリテーション終了時点の脳卒中片麻痺患者40名（右片麻痺20名、左片麻痺20名）である。これらの対象者に対し、SIASの下肢運動機能テスト、麻痺側・非麻痺側膝伸筋力、麻痺側下肢荷重率を同日に測定した。TUG-T成績と麻痺側膝伸筋力（ $rs=-0.476$ ）、麻痺側下肢荷重率（ $rs=-0.494$ ）、SIAS下肢合計点数（ $rs=-0.719$ ）との間に有意な相関を認めた。重回帰分析（ステップワイズ法）の結果、3指標とも有意な因子として選択され、決定係数は0.56であった。標準偏回帰係数はSIAS下肢合計点数（-0.640）が最も高値を示した。TUG-T成績は、麻痺側下肢の随意性と筋力、そして麻痺側への重心移動能力によって規定されることが示された。

キーワード：片麻痺患者、TUG-T、麻痺側下肢随意性、麻痺側下肢筋力、麻痺側下肢荷重率

【はじめに】

健常高齢者の立位や歩行の動的なバランス能力の評価としてtimed “up and go”test（以下、TUG-T）が用いられ、高い信頼性、妥当性が報告されている¹⁻³⁾。TUG-Tの規定要因としては、下肢機能およびバランスとの関連が諸家によって報告されている⁴⁻⁷⁾。しかし、それらの検討は、麻痺側・非麻痺側膝伸筋力や麻痺側下肢荷重率など単独の身体機能から検討されており、複数の身体機能がどのようにその成績を規定しているのかは明らかとなっていない。今回、医学中央雑誌刊行会、メディカルオンライン、医書.jpの検索サイトを用いて「脳卒中片

麻痺、歩行、下肢機能、あるいは随意性、筋力、荷重、バランス」の用語を組み合わせ検索したが該当する論文は見当たらない（閲覧日：2021年11月17日）。

本研究では、回復期病棟に入院中でTUG-Tの測定が可能であった脳卒中片麻痺患者を対象として、TUG-Tと下肢運動機能の関連について検討した。

【方法】

対象は、2015年4月から2017年3月までの期間に回復期リハビリテーション病棟に入院した脳卒中片麻痺患者のうち、脳卒中の既往がある症例、データ

1) 茅ヶ崎リハビリテーション専門学校 理学療法学科

Department of Physical Therapy, Chigasaki Rehabilitation College

2) 医療法人社団千葉秀心会東船橋病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Higashi Funabashi Hospital

3) 高知リハビリテーション専門職大学 理学療法専攻

Division of Physical Therapy, Kochi Professional University of Rehabilitation

4) 了徳寺大学 健康科学部 理学療法学科

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Ryotokuji University

に欠損値がある症例，指示理解が困難な症例，測定に影響を及ぼすような高次脳機能障害を有する症例，下肢に疼痛あるいは整形外科的疾患を有する症例を除外した．対象数は40名で（右片麻痺20名，左片麻痺20名），発症からの病日は 56.5 ± 41.7 日，年齢は 67.2 ± 8.8 歳であった．

なお，本研究は，実験の趣旨，方法やリスクについて被験者に事前に説明を行った後，書面にて参加の同意を得て行われた．また，医療法人社団千葉秀心会東船橋病院研究倫理審査委員会の承認（承認番号：1555）を得た．

回復期リハビリテーション病棟退院時に麻痺側回り，非麻痺側回りのTUG-Tを1回ずつ測定し，平均値を代表値とした．歩行補助具，下肢装具は使用した状態で検査は実施した．同日，Stroke Impairment Assessment Set（以下，SIAS）⁸⁾の下肢運動機能評価，麻痺側および非麻痺側膝伸展筋力，麻痺側下肢荷重率を測定した．SIASの下肢運動機能は，下肢運動機能の3項目であるKnee-extension, Hip-flexion, Foot-patを測定し，3項目の合計点（以下：SIAS下肢合計得点）を採用した．麻痺側等尺性膝伸展筋力体重率（以下：麻痺側膝伸展筋力）および非麻痺側等尺性膝伸展筋力体重率（以下：非麻痺側膝伸展筋力）はアニマ株式会社製 μ Tas F-1を用い，加藤ら⁹⁾の方法に準じて3回測定し，最大値を採用して体重比を算出した．麻痺側下肢最大荷重率（以下：麻痺側下肢荷重率）は，平行棒内でアナログ体重計（タニタ社製アナログ式体重計1369R）を2台並べて設置し，両脚がそれぞれ別々の体重計に乗せた立位を取らせた．両足は15度扇形に開かせ，両

踵部の間隔を10cmとした¹⁰⁾．そこから大きく姿勢を崩すことなく可能な限り麻痺側に荷重させた際の荷重量を測定し，体重で除した値を下肢荷重率として採用した．

TUG-T成績と下肢運動機能との関係についてSpearmanの順位相関係数を用いて検討した．そして，TUG-T成績を従属変数，有意な相関を示した項目を独立変数として重回帰分析（ステップワイズ法）を行い，独立変数の影響の強さを検討した．統計はSPSS ver. 26（日本IBM）を用い，有意水準は5%とした．

【結果】

TUG-T成績と下肢運動機能の測定結果を表1，TUG-Tと下肢運動機能の順位相関係数を表2に示した．TUG-Tと麻痺側膝伸展筋力，SIAS下肢合計得点，麻痺側下肢荷重率の間には，それぞれ $r_s = -0.476$ ， -0.719 ， -0.494 の有意な相関を認めた（図1，2： $p < 0.01$ ）．一方，TUG-T成績と非麻痺側膝伸展筋力の間には有意な相関を認めなかった（ $r_s = -0.174$ ）．重回帰分析の結果，標準偏回帰係数は，SIAS下肢合計得点が -0.640 ，麻痺側下肢荷重率が -0.226 であった（表3）．

【考察】

本研究では，片麻痺患者における下肢運動機能とTUG-T成績の関連について検討した．TUG-T成績と麻痺側膝伸展筋力（ $r_s = -0.476$ ），麻痺側下肢荷重率（ $r_s = -0.494$ ），SIAS下肢合計点数（ $r_s = -0.719$ ）との間に有意な相関を認めた．また，重回帰分析の結

表1 TUG-Tおよび下肢運動機能

| | 平均値 | 標準偏差 | 中央値 | 第1四分位数 | 第3四分位 |
|-------------------|------|------|------|--------|-------|
| 麻痺側膝伸展筋力体重率（%BW） | 37.9 | 18.5 | 35.8 | 27.3 | 43.9 |
| 非麻痺側膝伸展筋力体重率（%BW） | 53.9 | 17.2 | 49.9 | 42.6 | 62.2 |
| SIAS 下肢合計点数 | — | — | 12 | 11 | 14 |
| 麻痺側下肢荷重率（%BW） | 80.7 | 12.0 | 83.0 | 72.1 | 88.8 |
| TUG-T（秒） | 16.2 | 9.8 | 13.0 | 9.7 | 18.7 |

BW：体重，SIAS：Stroke impairment assessment set TUG-T：Timed“Up and Go”test

果, 3指標とも有意な因子として選択された。以上のことから, TUG-T成績は, 麻痺側下肢の随意性と筋力, 麻痺側への重心移動能力によって規定されることが示唆された。先行研究においてTUG-T成績の規定要因としては, 麻痺側膝伸展筋力^{4,5)}, 麻痺側下肢荷重率^{6,7)}, 下肢BRS⁶⁾との有意な関連が報告

されている(表4)。本研究結果は, ほぼ先行研究の結果を支持するものと考えられた。

標準偏回帰係数は, SIAS下肢合計得点が最も高く($\beta=0.640$), 動的バランスを保証するうえで麻痺側下肢随意性の重要性が示された。図1にあるようにSIAS下肢合計得点が9点以下の症例では, 先行

表2 TUG-Tと下肢運動機能の順位相関係数

| | TUG-T |
|-----------------|---------|
| 麻痺側膝伸展筋力体重率(%) | -0.476* |
| 非麻痺側膝伸展筋力体重率(%) | -0.174* |
| SIAS下肢運動合計点数 | -0.719* |
| 麻痺側下肢荷重率 | -0.494* |

SIAS: Stroke impairment assessment set,
TUG-T: Timed“Up and Go”test * : $p<0.01$

表3 TUG-Tと下肢運動機能の重回帰分析結果

| 従属変数 | TUG-T | |
|------------|---------|---------|
| | 偏回帰係数 | 標準偏回帰係数 |
| 独立変数 | | |
| SIAS下肢合計点数 | -60.946 | -0.640 |
| 麻痺側膝伸展筋力 | -2.485 | |
| 麻痺側下肢荷重率 | -0.185 | -0.226 |
| R^2 | 0.56* | |

$p<0.05$ SIAS: Stroke impairment assessment set

表4 本研究と先行研究における相関結果の比較

| | | 膝伸展筋力 | | 最大下肢荷重率 | 下肢運動機能 | |
|------------------|-------|-------|------|---------|--------|--------|
| | | 麻痺側 | 非麻痺側 | 麻痺側 | 下肢BRS | SIAS下肢 |
| 本研究 | TUG-T | ○ | - | ○ | | ○* |
| 鈴木 ⁴⁾ | TUG-T | ○ | - | | | |
| 野本 ⁵⁾ | TUG-T | ○ | | | | |
| 北地 ⁶⁾ | TUG-T | | | ◎ | ◎ | |
| 福永 ⁷⁾ | TUG-T | | | ◎ | | |

TUG-T: Timed“Up and Go”test, BRS: Brunnstrom recovery stages,

SIAS: Stroke impairment assessment set,

*: 膝点数と下肢合計点数の2種, **: Knee-Extension,

○: $p<0.05$ の有意な相関, ◎: $p<0.01$ の有意な相関, -: 有意な相関認めず

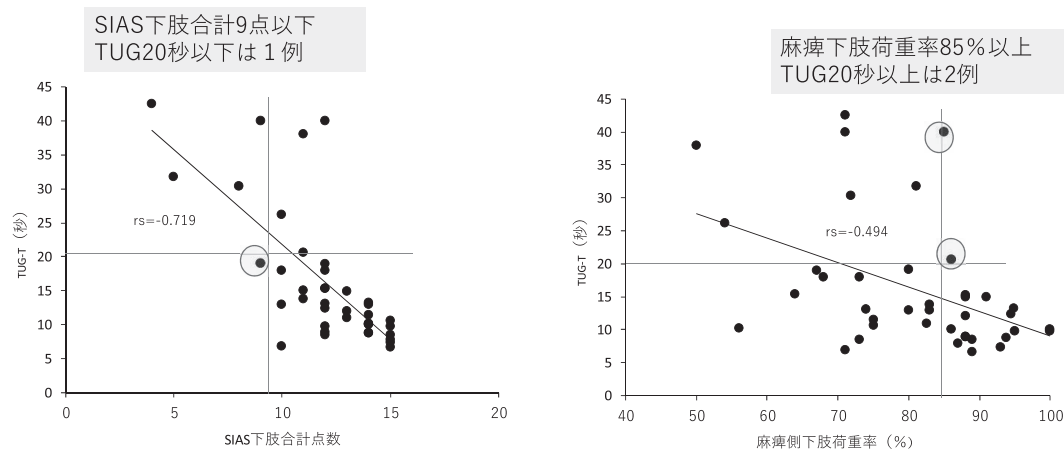


図1 TUG-TとSIAS下肢合計点数, 麻痺側最大荷重率の関連

研究の屋外歩行のカットオフ値¹⁾ (20秒) をクリアする症例は1例のみであった。したがって、SIAS下肢合計得点が一定以上に低い場合、屋外歩行に必要な動的バランスを獲得する可能性は低いものと考えられた。

次いで、標準偏回帰係数が高くなったのは麻痺側下肢荷重率であった ($\beta = -0.226$)。麻痺側下肢荷重率がTUG-T成績と中等度に相関していたとする報告がある^{6,7)}。また、麻痺側下肢荷重率が6分間歩行距離を強く規定したとする報告もある^{11,12)}。今回、麻痺側下肢荷重率が85%以上の症例では、20秒を越えた症例は17例中の2例にとどまっていた (図1)。したがって、ある一定以上麻痺側に重心移動ができる場合、屋外歩行に必要な動的バランスの獲得が有力になるものと考えられた。一方、麻痺側下肢荷重率が不良であっても良好なTUG-T成績を示す症例が認められた。麻痺側への重心移動が十分に行えないとしても、非麻痺側への重心移動が良好であれば、立ち上がり、方向転換、着座時間を短縮することは可能である。高橋ら¹³⁾は、麻痺側下肢荷重率が不良であっても、非麻痺側下肢荷重率が良好であれば歩行速度の代償が可能であることを示唆している。このことがTUG-T成績に対する寄与率を低下させたのかもしれない。

麻痺側膝伸展筋力も独立してTUG-T成績に影響を与えていた。図2を見ると、麻痺側膝伸展筋力が

0.4kgf/kg以上の症例では、20秒を越える症例は認めなかった。脳卒中患者における麻痺側膝伸展筋力とTUG-T成績との相関については、同様の結果が先行研究において報告されている^{4,5)}。ある程度の麻痺側膝伸展筋力の獲得は、動的なバランス能力の獲得に寄与するものと考えられた。

今回、非麻痺側膝伸展筋力については、有意な関連を認めなかった。川瀬ら¹⁴⁾は、片麻痺者の屋内歩行、40cm台からの立ち上がりに最低限必要な非麻痺側膝伸展筋力を0.3kgf/kgと報告している。図2にあるように今回の対象者では、0.3kgf/kgを下回った症例は2例にとどまった。また、対象とした症例はいずれも椅子からの立ち上がり可能なものであった。つまり、非麻痺側膝伸展筋力が低い対象者が少なかったことがTUG-T成績との関連を低く抑えたものと推察された。

【文献】

- 1) Podsiadlo, D, et al.: The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 39: 142-148, 1991.
- 2) Shomway-Cook A, Braver S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Phys Ther 80: 896-903, 2000.
- 3) 鈴川芽久美, 島田裕之・他: 要介護高齢者にお

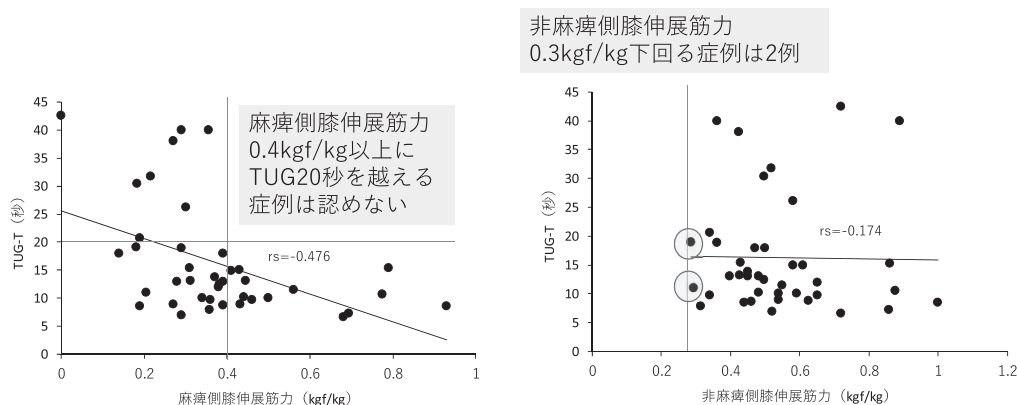


図2 TUG-Tと等尺性膝伸展筋力の関連

- ける運動機能と6カ月後のADL低下との関係. 理学療法学, 38:10-16, 2011.
- 4) 鈴木昌幸, 吉川義之・他:脳卒中片麻痺患者における膝伸展筋力対称性とバランス能力およびADLとの関連性. 理学療法学Suppl2:0013, 2012.
- 5) 野本真広, 矢倉千昭:脳卒中片麻痺患者における麻痺側および非麻痺側回りのTimed Up and Go testと下肢機能との関係. 理学療法科学 32:911-916, 2017.
- 6) 北地 雄, 原 辰成・他:回復期リハビリテーション病棟に入院中の脳血管疾患後片麻痺を対象とした歩行自立判断のためのパフォーマンステストのカットオフ値. 理学療法学38:481-488, 2011.
- 7) 福永 暁, 濱砂菜保子, 前田真季:脳卒中片麻痺患者における支持性と移動能力の関連性の検討-立位時麻痺側最大荷重比をもちいて-. 理学療法学36Suppl2:402, 2009.
- 8) 園田 茂:脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性および妥当性の検討(2)体幹, 高次脳機能, 感覚項目, 帰結予測. リハ医学32:123-132, 1995.
- 9) 加藤宗規, 山崎裕司・他:ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定-固定用ベルトの使用が検者間再現性に与える影響-. 総合リハ29:1047-1050, 2001.
- 10) 明崎禎輝, 山崎裕司・他:脳血管障害患者における歩行自立のための麻痺側下肢荷重率. 高知リハ学院紀要8:27-31, 2007.
- 11) 明崎禎輝, 山崎裕司・他:脳卒中片麻痺患者における6分間歩行距離と麻痺側下肢荷重率の関連. 理学療法科学24:41-44, 2009.
- 12) 松井 剛, 上村朋美・他:脳血管障害片麻痺患者における6分間歩行距離と下肢運動機能との関連. 高知リハ大紀要2:7-11, 2021.
- 13) 高橋知佐・加納宏美・他:片麻痺患者における患側荷重率と歩行能力の関連. 理学療法学30Suppl2:166, 2003.
- 14) 川渕正敬・山崎裕司・他:脳卒中片麻痺者の非麻痺側膝伸展筋力と移動動作の関連. 高知リハ学院紀要12:29-33, 2011.

