

国際医療福祉大学審査学位論文（博士）

平成 28 年度大学院医療福祉学研究科博士課程・論文要旨

## 健常高齢者における Timed Up and Go test の運動学的分析

保健医療学専攻・福祉支援工学分野・福祉支援工学領域

学籍番号：14S3021 氏名：黒澤千尋

研究指導員：山本澄子 教授 副研究指導教員：東島弘子 教授

キーワード：Timed Up and Go test 三次元動作分析 方向転換 速度変化

### 1. 研究背景と目的

Timed Up and Go test（以下、TUG）は、高齢者の移動能力を客観的に評価する指標であり、日本でも保健活動の評価指標として活用されている。しかしながら、実際にはカットオフ値以内に TUG を遂行する高い移動能力を有する高齢者でも、5 人に 1 人は 1 年間に 1 回以上転倒するとの報告もあり<sup>1)</sup>、転倒予測の能力として限定的で、他の情報も合わせて多角的に評価するべきとも言われている<sup>2)</sup>。そこで本研究は、高齢者の移動能力をより詳細に評価するため、健常高齢者を対象として TUG の運動学的分析を行い、TUG 所要時間だけでは判別できない臨床的な指標を見出すための基礎的研究として位置付けた。

### 2. 方法

対象は、健常高齢者 28 名（男性 10 名、女性 18 名、年齢  $71.2 \pm 5.1$  歳、身長  $157.3 \pm 8.8$  cm、体重  $55.9 \pm 10.4$  kg）と健常若年者 22 名（男性 7 名、女性 15 名、年齢  $20.8 \pm 0.8$  歳、身長  $161.8 \pm 6.7$  cm、体重  $54.4 \pm 4.8$  kg）とした。計測課題は、TUG とし、三次元動作解析装置を用い 5 試行計測した。データは、次のように解析した。課題 1) TUG を起立、往路、方向転換、復路、着座の 5 区間に分類し、各区間の時間配分を算出した。また、往路、方向転換、復路の区間における歩行速度、方向転換時の歩行速度の減速を示す速度変化率（ $100 - (\text{方向転換区間 歩行速度} / \text{往路 歩行速度} \times 100)$ ）を算出し、これらの項目を群間および群内で比較した。課題 2) 往路区間、方向転換区間について、動作の指標（ステップ数、ステップ時間、総軌跡長、歩幅、歩行速度、速度変化率）、姿勢の指標（身体傾斜角度）を算出し、これらの項目を高齢者と若年者で比較した。さらに、高齢者における運動学的パラメータについて相関分析を行った。

群間および群内の比較は二元配置の分散分析と多重比較（Bonferroni）を、群間のみの比較は対応のない t 検定を、相関分析には Pearson の積率相関係数を用いた（有意水準 5%）。

### 3. 倫理上の配慮

本研究は、国際医療福祉大学倫理審査委員会（14-Ig-111）、神奈川県立保健福祉大学倫理審査委員会（保大 7-36）の承認を得て実施した。

### 4. 結果

課題 1) TUG を 5 区間に分類し、群間で比較した結果、高齢者では方向転換、着座区間の時間配分が有意に大きかった。往路、方向転換、復路区間の歩行速度は、すべての区間において高齢者

の方が有意に低下し、往路区間から方向転換区間の速度変化は高齢者の方が有意に小さかった。

課題 2) 方向転換区間において、高齢者は若年者と比較し、ステップ時間、総軌跡長、歩幅が有意に大きく、身体傾斜角度が有意に小さかった。この結果、高齢者は方向転換中のステップに時間を要し、直立に近い姿勢で大回りの方向転換をすることが分かった。また、高齢者の TUG 所要時間と方向転換区間のステップ時間、総軌跡長、歩幅に正の相関を、高齢者の TUG 所要時間と方向転換区間の身体傾斜角度に負の相関を認めた。高齢者の速度変化率と方向転換区間の総軌跡長、歩幅、に負の弱い相関を、速度変化率と往路歩行速度に正の相関を認めた。往路区間の歩行速度と往路区間のステップ数および方向転換区間の歩幅、往路区間のステップ数と往路区間の歩幅に負の相関を、往路区間の歩行速度と方向転換区間の歩行速度に正の相関を認めた。

## 5.考察

TUG の時間配分において、高齢者では方向転換区間の割合が大きくなった。方向転換動作では、方向転換の回転中心に向かって身体は傾斜する<sup>3)</sup>。この傾斜は、歩行速度<sup>4)</sup>と回転半径<sup>5)</sup>に依存しており、これらを適切に調整することによって方向転換時の移動距離を最小限にした方向転換が可能になる。今回の結果から高齢者は、方向転換時の歩行速度を遅くし、身体の傾斜を少なくすることによって、回転運動を緩やかにし、大回りの方向転換動作を行っていると考えられた。また、相関分析の結果から、往路区間と方向転換区間の歩行速度の減速が困難な高齢者ほど、あらかじめ往路区間の歩行速度を遅くし、大回りであっても急激な減速をせず方向転換ができるように調整していたのではないかと推測された。さらに、往路区間の歩行速度が遅い高齢者では、往路区間と方向転換区間の歩幅の調整に支障をきたしている可能性が示唆された。これらの結果から、往路区間と方向転換区間の歩行速度および歩幅の調整に支障をきたし、方向転換時に大回りする高齢者は、TUG 所要時間が長くなる傾向が明らかとなった。往路区間および方向転換区間の歩幅の変化や、大回りの方向転換は、動作観察によって確認ができ、TUG の計測と併せて簡便に評価できる指標となり得ると結論づけた。

## 6.結語

本研究の結果から、往路区間と方向転換区間の歩行速度および歩幅の調整に支障をきたし、方向転換時に大回りする高齢者は、TUG 所要時間が長くなる傾向があることが分かった。所要時間のみを評価する TUG に、対象者の往路区間の歩行や方向転換動作の観察を組み合わせることによって、臨床的に有用な指標となる可能性が示唆された。

## 引用文献

- 1) Yamada M, Aoyama T, Arai H, et al. Dual-task walk is a reliable predictor of falls in robust elderly adults. *J Am Geriatr Soc.* 2011; 59: 163-164.
- 2) Barry.E, Galvin.R, Keogh.C,et.al. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatrics;* 2014;14:14.
- 3) Courtine, G.,Schieppati,M., Human walking along a curved path.I.Body trajectory, segment orientation and the effect of vision.*Eur.J.Neurosci.* 2003;18:177-190.
- 4) Orendurff, M.S.,Segal,A.D.,Berge,J.S.,et al. The kinematics and kinetics of turning : limb asymmetries associated with walking a circularpath.*Gait and Posture.*2006;23:106-111.
- 5) Hollands, M.,Sorensen,K.,Patla,A., Effects of head immobilization on the coordination and control of head and body reorientation and translation during steering. *Exp.BrainRes.* 2001;140:223-233.