

## 題目：高齢者における身体機能と身体能力認識が隙間通過時の

### 運動戦略に及ぼす影響

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：14S3035 氏名：須藤大輔

研究指導教員：山本澄子教授 副研究指導教員：東島弘子教授

キーワード：身体機能 身体能力認識 三次元動作分析 注視時間

#### 「研究の背景と目的」

従来転倒予測に関する指標として下肢筋力、転倒歴、片脚立位時間、**timed up and go test**（以下 TUG）、年齢、服薬などが用いられ、転倒 **High risk**、**Low risk** に分類されてきた。しかし、身体機能が基準をクリアしていても転倒する高齢者は少なくない。先行研究では TUG を 8.3 秒以内に遂行する人でも転倒を経験しているという報告<sup>1)</sup>や高齢者の身体能力認識と運動パフォーマンスの乖離について検討し、転倒経験者はできると思っていたのにできなかったという身体機能と動作の差があることが報告されている<sup>2)</sup>。若年者は動作を自在に環境に適応させることができるが、転倒リスクのある高齢者はこれが不十分である可能性がある。本研究では高齢者の身体能力認識が運動戦略に与える影響を隙間通過課題を用いて検討することを目的とした。

#### 「方法」

対象は高齢者 20 名（男性 5 名、女性 15 名、年齢  $72.8 \pm 8.4$  歳）、コントロールとして健常若年者 12 名（男性 8 名、女性 4 名、年齢  $29.9 \pm 3.1$  歳）とした。計測機器は三次元動作解析装置（VICON 社製 サンプリング周波数 100Hz）、アイマークレコーダ（ERGONEERS 社製）を使用し全身 34 箇所反射マーカを貼付した。運動課題は歩行路にパーテーションで隙間を設定し 5m 手前から歩行を開始し通過させた。隙間幅は肩幅に対し 1.6 倍、1.3 倍、1.0 倍、0.8 倍の 4 条件としランダムに提示した。分析方法は課題 1 として高齢者を身体機能評価（転倒歴、片脚立位時間、TUG、5m 歩行時間）の結果から **High risk** 群（HR 群）、**Low risk** 群（LR 群）の 2 群に分け、群間（若年群、HR 群、LR 群）と歩数間（4～1 歩前）の二元配置分散分析を実施した。課題 2 では課題 1 と同じ高齢者 20 名を対象に、学習効果をなくすため課題 1 の計測前に 4 種類の隙間を見せて身体を回さずに通過できますかと質問し **Yes-No** で答えてもらい実際の動作との差を確認し、正確に判断した群と誤認識した群の 2 群に分類した。統計方法は群間（正確群、誤認識群）と歩数間（4～1 歩前）の二元配置分散分析を行った。分析範囲は歩行開始地点から隙間を通過する前までの 2 歩行周期で、分析項目は 4 歩前～1 歩前の歩幅、ステップ時間（踵接地から対側の踵接地時間）、頭部胸郭骨盤回旋角度、障害物注視時間とした。

#### 「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 - lg-97)の承認を得て実施した。

#### 「結果」

課題 1：HR 群は 9 名、LR 群は 11 名で、そのうち HR 群の 1 年以内の転倒経験者は 6 名であり、片脚立位のみ HR 群が LR 群に対し有意に低値を示した。歩幅に関して隙間幅 0.8 倍で交互

作用が認められ HR 群が若年群, LR 群よりも 2、1 歩前で有意に狭かった。ステップ時間では全ての条件で HR 群は LR 群に対し有意に長かった。回旋角度は 1.3 倍では骨盤回旋角度が若年群, LR 群よりも HR 群のほうが少なく 0.8 倍では HR 群の骨盤回旋角度が若年, LR 群に対し大きかった。障害物注視時間はすべての条件で若年群に対し HR 群が有意に長かった。

課題 2 : 身体運動認識は HR 群, LR 群に存在し, 1.0~1.3 倍で誤認識する傾向が認められた。歩幅は 1.3 倍では有意差は認められなかったが 1.0 倍では歩数間で主効果が有意になった。高齢者では 1.3 倍, 1.0 倍ともにばらつきは大きく, 誤認識群の転倒者の歩幅は縮小する傾向がみられた。ステップ時間は有意差を認めなかった。隙間幅 1.3 倍の頭部胸郭骨盤回旋角度では, 有意差は認められなかったが, 誤認識群はばらついており, 転倒者は回旋が少ない傾向を示した。隙間幅 1.0 倍の回旋角度では, 群間で骨盤回旋角度の主効果が有意になった。誤認識群の転倒者は大きく回旋している傾向を示した。障害物注視時間は隙間幅 1.3 倍, 1.0 倍で誤認識群は正確群に対し有意に長くなった。

### 「考察」

課題 1 では HR 群は, 身体機能評価の結果から片脚立位の時間が LR 群に比べ短くバランス能力が低下していると考えられる。そのため回旋運動を伴う隙間通過課題中は下肢機能低下の代償として視覚情報に依存しているためパーテーションを長い時間見ており, 注意が障害物に集中し歩幅が狭くなり回旋角度を増やしていたと考える。

課題 2 では本研究の結果, 隙間通過判断において 1.0 倍~1.3 倍の間で誤認識する傾向が確認された。つまり隙間通過課題において 1.0 倍~1.3 倍は誤認識を検出しやすい幅であった。歩幅では 1.0 倍で群間の差はなく歩数間に主効果を認め, 歩幅は身体能力認識の影響を受けないと考える。ステップ時間は有意差を認めず, ステップ時間は身体能力認識の影響を受けないパラメータだといえる。回旋角度に関しては, 隙間幅 1.3 倍では有意差はなく, 1.0 倍で群間に主効果が認められ誤認識群では骨盤回旋角度が有意に高値を示した。これは身体幅と同じ隙間ではいつから, どのくらい回旋したら良いのか判断できず, 通過直前の 1 歩前で正確群に比べて大きく回旋したと考える。障害物注視時間では誤認識群は正確群に対し有意に長くなることが示された。これは正確群では若年群同様に視覚情報をフィードフォワード的に使い, 誤認識群はフィードバック的に使っていることが考えられる。身体幅に近い隙間を通過する際に, 誤認識群は頭部, 胸郭に加えて骨盤を大きく回旋させて障害物を長い時間注視して通過していることが明らかになった。

### 「結語」

身体能力認識を誤認識する高齢者が LR 群 HR 群ともに存在していた。身体能力認識と身体機能は独立しており, 誤認識は身体幅に対し 1.0~1.3 倍で顕著に現れることが認められた。そして身体能力認識の誤認識群では, 隙間通過時には骨盤回旋角度が増え, 障害物注視時間が長くなることが明らかになり, 特に転倒経験者はより顕著に認められた。以上のことから転倒予測の評価では身体機能だけではなく身体能力認識の評価の必要性が示唆された。

### 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: 163-4
- 2) 杉原敏道・郷貴大・三島誠一. 高齢者の身体能力認識と転倒について. 理学療法科学 2005 ; 20 (1) : 13-16