転倒予防を目的とした二重課題に関する基礎的研究

Instructions for Preparation of Manuscripts

○上田雄義, 秋山庸子, 泉 佳伸, 西嶋茂宏

大阪大学大学院工学研究科

○Takeyoshi UEDA, Yoko AKIYAMA, Yoshinobu IZUMI and Shigehiro NISHIJIMA

Graduate school of engineering, Osaka University

1. 緒言

転倒とそれにとまらぬ骨折などの外傷が脳卒中に次ぐ主要な寝たきりの原因の一つとして報告されている。つまり、転倒が高齢者のQOLを低下させる大きな原因の一つと言える。つまり、転倒に関与する要因の一つとして、障害物等の認識の不足が考えられる。つまり、転倒に関与する認識について、視覚による認識の重要性が高いと考えられるため、本研究では視覚による認識について着目した。

転倒が発生する状況として、通常歩行時よりも、話をしながらの歩行などの複合要素がある場合のほうが、転倒の可能性が高いと報告されている。¹⁾ すなわち、安全に歩行するために必要な注意の一部が他に向けられることが、転倒の原因の一つとして考えられる。そこで本研究では、二重課題(dual-task)に着目した。二重課題とは、要求される2つの課題に同時にこなすというものである。²⁾ 今回は、追加課題をしながら歩行するという二重課題試行中の歩行動作を追跡し、追加課題が歩行動作に与える影響について調査した。

2. 実験方法

2.1. 被験者と二重課題

被験者は若年者20代男性3人で、実験前、全員にインフォームド・コンセントを行い、実験後に追加課題の難易度と転倒に関する官能検査を実施した。実験は3種類行い、通常歩行、暗算を行いながらの歩行(暗算課題)、水の入ったコップを保持しながらの歩行(コップ課題)を行った。暗算課題は、ランダムで選択した整数に13あるいは17を足し続けるもので、コップ課題は、市販の紙コップ(205ml)に160mlまたは180mlの水を入れたものを利き手で持ち、水をこぼさないように保持して運ぶものである。(Fig. 1)

2.2. 動作解析

実験は素足で行い、歩行速度は任意とした。歩行路は6.8mあり、加速、減速期として開始2mと終了2mのデータは取り除き、中央の2.8mのデータを解析した。試行は通常歩行を3回、二重課題試行はそれぞれ2回ずつ行い、それを2台のカメラで30Hzの

サンプリング周波数で撮影し、三次元動作解析システムMove-tr3D(ライブラリー社)による動作追跡を行った。マーカは足関節、膝関節、股関節に装着した。結果は下肢長で規格化を行った。下肢長は、直立姿勢時の大転子(股関節マーカ)から床面までの絶対距離とした。

3. 結果と考察

Table 1に二重課題下での歩行における各パラメータの変化を示した。これは、通常歩行から得られたデータの被験者ごとの平均と比べてどれくらい変化したかを百分率で求めたものである。歩行速度(cm/s)、股関節の上下動(cm)は股関節マーカから、歩調(steps/min)、歩幅(cm)は足関節マーカから算出した。これを見ると、暗算課題を与えた試行では、通常歩行に比べて歩行速度と歩幅、股関節の上下動が低下し、コップ課題を与えた試行では、通常歩行や暗算課題と比べて股関節の上下動が小さくなったことがわかる。このことは、暗算課題を与えた試行では、安全に歩行するために必要な注意の一部が暗算を行うことへ向けられることでそれぞれのパラメータが低下したと考えられる。また、コップ課題を与えた試行においては、コップの状態を把握するために視線の移動による影響やコップに入った水をこぼさないようにしようとする意識が働いたためだと考えられる。

Table 1 追加課題下での歩行における各パラメータの変化
(通常歩行に比べた変化の割合: カッコ内は標準偏差)

	暗算課題	コップ課題
歩行速度	-14.9% (6.4%)	-8.0% (10.2%)
歩調	-3.3% (5.0%)	3.7% (11.2%)
歩幅	-13.9% (5.2%)	-9.8% (4.9%)
股関節の上下動	-15.4% (11.5%)	-28.9% (10.6%)

4. 結言

今回、追加課題による歩行動作におけるパラメータの変化が確認された。今後、これらの歩行動作におけるパラメータ変化を導いた影響を抽出するために、動作の追跡に加え、安全に歩行を行う上で必要な情報の一つである視覚情報として視線を計測する予定である。このことから、追加課題が視覚認識や動作に与える影響について調査し、転倒予防に資することを目指している。

5. 参考文献

- (1) Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Stops walking when talking as a predictor of falls in elderly people. Lancet 1997;349(9052):617.
- (2) 山田実, 上原稔章. 二重課題条件下での歩行時間は転倒の予測因子となりうる. 理学療法科学 2007;22(4):505-509.

Fig. 1 実験風景