トレッドミル上の異なる歩行スピードと プローブ反応時間

○黒澤和生, 潮見泰蔵, 岡井 治 (杏林大学・保健)
中山彰博, 丸山仁司 (埼玉医大短大・理学療法)

Effects of various walking speed on probe reaction time during treadmill walking

○Kazuo KUROSAWA, Taizo SHIOMI, Osamu OKAI (Kyorin Univ.)
Akihiro NAKAYAMA, Hitoshi MARUYAMA (Saitama medical school)

I. はじめに

移動は古くから存在した運動の一つであり、中でも歩行は最も高度に自動化(Automatized)した移動手段と言われている。心理学領域では、以前より運動に要する注意需要の測定にプローブ反応時間が用いられており、主課題の注意需要を敏感に識別する方法として推奨されてきている。

この研究の目的はトレッドミル上で異なる歩行スピードにおけるプローブ反応時間(以下RT)を測定し、歩行スピードと歩行中の注意需要との関係を明らかにすることである。

II. 対象と方法

13名の健常成人(全例男性)、平均年齢28.3±7.38歳(21-42歳)がこの実験に参加した。被験者の属性は、平均身長170.2±5.10cm(163.4-180cm)、平均体重63.9±6.85kg(50-78kg)であった。反応時間課題は、被験者が一定のスピード設定(2,3,4,5,6km/h)したトレッドミル上を歩いている間に、スピーカーから発せられる音刺激(1,000Hz,50msec)を感知したら素早く口頭で“バア”と発することとした。各スピードでは、トレッドミル歩行の可能な被験者の快適な歩幅で行うよう指示し、音刺激の2-3秒前に、口頭で“ヨーイ”の予告合図を入れた。反応時間課題は、各スピード毎に10回施行し、課題は連続で行った。被験者の

発声音は、ヘッドホンに取り付けたマイクロフォンにより集音し、音刺激と同期させディスプレイ上(ニューロバックIIプラス;MEB-5210日本光電社製)に描出した。音刺激から発声音までの潜時の測定は、ディスプレイ上の画面を1回毎にストップしカーソルの移動にて行った。また、歩行前に安静立位時でのRTを10回施行し、その平均値を個人の代表値とし、トレッドミル歩行時のRTとの比較を行った。

III. 結果

Table1は、安静立位時と5つの歩行スピード時におけるRTの平均と標準偏差を示している。トレッドミル歩行時のRTは5つの異なる歩行スピードの総和の平均値で、安静立位時のRTと比較して有意な差ではなかった。 $(t=1.69, p>0.05)$ 。RTについて各歩行スピードと被験者をそれぞれ2要因とする分散分析の結果では、スピードについては有意な主効果を認めず $(F(4,48)=2.298, P>0.05)$ 、被験者に主効果を認めた。

各歩行スピードにおけるRTの平均値では、統計上の差は示していないが、5km/hで最も早い値を示し、それより早くてもまた遅くてもRTは遅延していた。

Table 1. 安静立位および各歩行スピードとブローブ反応時間

	安静立位	歩行(トレッドミル)					total
		2km	3km	4km	5km	6km	
Mean	203.2	216.6	210.2	210.4	209.0	212.9	211.8
SD	25.8	22.8	27.4	25.2	22.7	25.9	25.1

N=13

IV. 考察

運動を扱う研究で、ブローブ反応時間は主課題に対する注意需要を鋭敏に反映するとされる(Ells 1969)。結果より、安静起立時に比べ歩行時のRTが長いことを示し、佐直(1989)らの結果と類似した結果を得た。歩行は、ヒトの運動行動のなかでもより高度に自動化したものであるけれども、立位に比べわずかな注意を必要とすると言える。

また、歩行の能率という面から捉えると、一般に自由歩行でのエネルギー消費量は歩行スピードの上昇とともに減少し、最も減少した時が最適歩行(60~80 m/sec)と言われている(Ralston, 1958)。実験上、我々はトレッドミル歩行を用いたが、同じ速度での自由歩行に比べ酸素消費量は僅かながら少ないことが報告されており、トレッドミル歩行の5 km/hは自由歩行の最適歩行スピードを満たすものと考えられる。

今回の実験では、各歩行スピードによるRTの差は認められないが、5 km/hでのRTの平均値が最も短く、それよりスピードが早くても、また遅くても反応時間は遅延する傾向であった。

これらのことから、歩行能率の良い歩行ではより自動化され、注意需要も僅かとなりRTの短縮を来したものと解釈できる。しかしながら、各個人で最も短い反応時間は3-5 km/hにばらついており、個人により注意需要を最小にする最適な歩行スピードはある幅を持つものと考えられる。

文献

- 1) Ells, J. Attention requirements of movement control. Unpublished doctoral dissertation, University Oregon, 1969.
- 2) Sajiki N et al: Reaction time during walking. Perceptual and motor skills 69, 259-262, 1989.
- 3) 丸山仁司: 正常歩行と異常歩行. 理学療法ハンドブック 第2版 151-172, 協同医書