高齢者の運動変更に及ぼす予告の効果

運動変更潜時における年齢差について

○勝原摩耶¹・井関龍太¹・上田彩子¹・熊田孝恒¹

(¹ 理化学研究所 理研 BSI・トヨタ連携センター)

キーワード：運動変更, 予告, 高齢者

The effect of prior cue on action change in older adults

Maya KATSUHARA¹, Ryuta Iseki¹, Sayako Ueda¹ and Takatsune Kumada¹

(¹ BSI-TOYOTA collaboration center, RIKEN)

Key Words: Action change, prior cue, older adults

目 的

先行研究(勝原他, 2013)より, 現在の運動終了プランと新規な運動開始プランの並列的処理の困難さが高齢者における運動変更の遅延, もしくは失敗の原因となっていることが示された。本研究では, 変更する運動の予告によって2つの運動プランの並列処理における干渉が解消され, 高齢者においてより柔軟な運動変更が可能になるかどうかを検討した。Action change Task(手の運動変更課題; 勝原他, 2013)を改変し, 変更のタイミングより前(1.6s 前)に次に行うべき運動の方向を予告することによって, 運動1の終了の反応時間と運動2の開始の反応時間の関係がどのように変化するかを2つの年齢群で比較した。

方 法

実験参加者: 高齢者は, 男性 32 人, 女性 13 人(Mean age = 69.3 (SD = 4.68)), 若年者は 男性 16 人, 女性 24 人(Mean age = 19.8 (SD = 1.72))が参加した。

実験装置(Figure 1): モニター, ヘッドホン, PC, マウス 2 個

実験デザイン: 動作手: 右(R)/左(L); 運動方向: 前後(V)/左右(H)

異方向条件: 動作手(RL, LR) × 方向(VH, HV)

同方向条件: 動作手(RL, LR) × 方向(VV, HH)

単一運動条件: 動作手(R, L) × 方向(V, H)

手続き(Figure 2): 実験参加者はモニターに表示される矢印

(実際は赤色)の向きと位置に従って, 両手に持ったマウスを机上で前後もしくは, 左右に動かすように求められた(点線矢印はそれぞれの動きを表示)。異方向条件, 同方向条件の試行は連続する2つの運動で構成され, 単一運動条件は1つの運動で構成されていた。実験参加者は刺激1の提示によって運動1を開始した。運動1の開始3.2秒後, 赤色の刺激1に加えて, 刺激2が白い矢印(Figure 2 上は灰色)で提示された。2つの矢印が提示されている期間(予告期間), 参加者は運動1を継続するよう求められた。刺激1が消えて, 刺激2が赤くなったら, 運動1を終了し, 刺激2に対応した運動を開始することが求められた。最後に終了サインの提示によって, 運動2を終了することが求められた。

異方向条件の例
運動1: 右手前後の運動
運動2: 左手左右の運動

Figure 1. 実験装置の模式図

Figure 2. 刺激画面例（異方向条件）

分析指標: 運動1の終了タイミング, 運動2の開始タイミングを分析指標とした。

Stop1: 刺激2の提示(6400ms)から運動1終了までの時間 (ms)

Start2: 刺激2の提示(6400ms)から運動2開始までの時間 (ms)

結 果 と 考 察

Stop1: 年齢群(高齢者/若年者) × 条件(異方向, 同方向, 単一運動)の二要因分散分析の結果, 年齢の主効果($F(1,74) = 43.90, p < .01$), 条件の主効果($F(2,148) = 23.16, p < .01$)および年齢と条件の間の交互作用($F(2,148) = 13.48, p < .01$)が認められた。下位検定の結果, すべての条件で高齢者は若年者より有意に長く(all, $p < .01$), 高齢者の異方向, 同方向条件で単一運動条件よりも有意に長かった(both, $p < .01$)。

Stop1/Start2: 年齢群(高齢者/若年者) × 条件(異方向, 同方向) × 分析指標(Stop1/Start2)の三要因分散分析を実施した結果, 年齢の主効果($F(1,74) = 111.57, p < .01$)および年齢と分析指標の間の交互作用($F(1,74) = 9.91, p < .01$)が認められた。下位検定の結果, 高齢者における Stop1/Start2 は若年者より有意に長く(both, $p < .01$), 若年者における Stop1 は Start2 より有意に長いことが示された($p < .01$)。

以上の結果から, 高齢者においては, 変更予告によって, 運動1の終了と運動2の開始の間の時間差はなくなるものの, 若年者と比較した場合には, 全体的に運動変更が遅延することが明らかとなった。このように予告によって変更時間が早くならない理由として, 予告期間中の変更抑制のため実際の変更期間に入ってから運動プラン(運動1の終了プラン, 運動2の開始プラン)の再活性化を必要とした可能性, 予告期間中の運動1の継続が, 運動1の終了プラン, 運動2の開始プランの作成に干渉した可能性が考えられる。

Figure 3. 各年齢群における異方向, 同方向条件の Stop1, Start2 (左: 高齢者, 右: 若年者, 黒: Stop1, 灰色: Start2)

引用文献

勝原 摩耶・井関 龍太・上田 彩子・熊田 孝恒(2013).

高齢者における運動変更の困難さにかかわる認知的要因

日本認知心理学会第11回大会発表論文集