

4. 座位二重課題トレーニングの効果 —若年者と高齢者での比較—

マツダ株式会社マツダ病院リハビリテーション科¹, 鳥取大学医学部保健学科²

○高野 英祐^{1,2}, 萩野 浩²

【はじめに】

立位の姿勢制御は様々な要因によって構成されており、筋骨格系や感覚系のみではなく、認知機能の影響も重要とされている¹⁾。姿勢制御の機能向上を目的としたトレーニングは数多く行われているが、近年、認知機能に着目した二重課題トレーニングが注目されている。山田²⁾は、高齢者に対しバランス訓練装置上で認知課題を行った結果、歩行時の体幹動揺が減少したとしている。このように二重課題トレーニングの運動課題は、主に立位バランスや歩行が用いられている。しかし、立位のトレーニングは、手術直後で荷重制限のある時期や、立位が不安定な症例の場合には実施ができない。しかし座位でトレーニングが可能となれば、より安全に、幅広い対象者の姿勢制御機能向上が期待される。そこで、本研究では、座位で二重課題トレーニングを実施し、トレーニング前後での立位重心動揺を比較し、その有効性を検討することを目的とした。

【対象と方法】

1. 対象

対象は、若年健常者 20 名と脊柱・下肢術後高齢者 16 名である。

若年健常者は二重課題群と単一課題群の 10 名ずつに分けた。また、整形外科術後高齢者はクロスオーバーを用い、単一課題を行った後に二重課題を行う群と、二重課題を行った後に単一課題を行う群の 8 名ずつに分けた。そのため二重課題、単一課題のデータはそれぞれ 16 例となった。



図 1 トレーニング姿勢

2. 方法

座位で二重課題トレーニングを実施し、トレーニング前後での立位重心動揺を比較した。

1) 単一課題と二重課題のトレーニング方法

二重課題は運動課題と認知課題を同時に行い、単一課題は運動課題のみを行った。トレーニングは 1 日で行い、60 秒間のトレーニングを 5 セット実施した。

運動課題は座位にて右足関節背屈運動を行った(図 1)。右足関節運動は収縮と弛緩を 3 秒間ずつ繰り返した。認知課題は 100 から次々と 3 を引いていく serial-3s とした。

2) 重心動揺計測

トレーニング前後に重心動揺を計測した。肢位は足底内側を 20 cm 開いた開脚立位と、両足底内側を接した閉脚立位とした。測定時間は 30 秒間とし、外周面積、矩形面積、総軌跡長を測定した。

3) 筋活動計測

トレーニング中の筋活動を計測した。対象筋は右前脛骨筋とした。トレーニング前に最大随意収縮(MVC)を計測し、トレーニング中に収縮が安定して 3 秒以上行われた波形を有効とし、中央 2 秒間の積分値を求め、その平均値を代表値とした。さらに、その値を前脛骨筋 MVC で除し、百分率とすることで各トレーニングの筋活動量%MVC を求めた。

【結果】

1. トレーニング前後の重心動揺比較

1) 若年健常者

単一課題群，二重課題群ともにトレーニング前後の開脚立位，閉脚立位の重心動揺に有意差はなかった。

2) 整形外科術後高齢者

単一課題では，トレーニング後に開脚立位の矩形面積と総軌跡長が有意に増大した。一方，二重課題では，トレーニング後に開脚立位の矩形面積と総軌跡長が有意に減少した。

3. トレーニング中の筋活動

若年健常者，整形外科術後高齢者ともに単一課題より二重課題において%MVC が低値を示し，その傾向は若年健常者で顕著であった。また，全体的に整形外科術後高齢者の%MVC は，若年健常者より高値を示した。

【考察】

1. トレーニング前後の重心動揺の比較

本研究では二重課題トレーニング後にのみ重心動揺が改善した。森岡ら³⁾は過去の研究における二重課題法を用いた立位バランスへの干渉作用の検証から，立位バランスには，体性感覚，視覚，前庭感覚による感覚情報だけでなく，これらの感覚情報を統合するための注意機能が必要であることを示唆している。以上の報告から，単なる立位の姿勢制御であっても複雑な要因が影響している中で，本研究のように足関節運動と計算問題を同時に行うことにより，この感覚情報を統合する機能が向上したことで，二重課題トレーニングを行うことで立位時の重心動揺が改善するという結果に至ったと考える。

2. トレーニング中の筋活動

二重課題条件下の反応として，二重課題法の研究において反応時間の延長が起こることはよく知られている。また，Hauer Kら⁴⁾は筋力テストと暗算の二重課題を用いてパフォーマンスの差異を比較し，高齢者，特に認知機能の低下した者は二重課題を行うことで運動能力は著しく低下すると述べている。これには，注意の分

割が影響していると考えられる。したがって運動課題と認知課題を同時に行う注意の分配には限界があること，そして，若年健常者は2つの課題を同時に行う場合，限られた注意機能の分配を効率的に行っている可能性が考えられる。その結果，注意機能の分配が困難な整形外科術後高齢者で，若年健常者より%MVC が高値を示したと推測される。

【まとめ】

若年健常者，整形外科術後高齢者に対し二重課題トレーニング前後の重心動揺，トレーニング中の筋活動を計測した。

整形外科術後高齢者では座位二重課題トレーニングにより開脚立位バランスが改善した。

整形外科術後高齢者に対する座位二重課題トレーニングが有効である可能性がある。

【文献】

- 1) Shumway-Cook A, Woollacott M.: Attentional demands and posture control: the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 55, 157-159.
- 2) 山田実，古川裕之，東野江里，上原稔章，坂田敏郎，小野玲，平田総一郎：二重課題バランス訓練による歩容変化 - 健常高齢者を対象とした介入研究。総合リハ 2007；35：1353-1358.
- 3) 森岡周，松尾篤，山田実，冷水誠，藤田浩之：高齢者の立位バランスに関する臨床研究の成果と今後の課題。理学療法 2010；27：887-895.
- 4) Hauer K, Marburger C, Oster P: Motor performance deteriorates with simultaneously performed cognitive tasks in Geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83, 217-223.