

博士論文の審査結果の要旨

氏名	鈴木 博人		
学位の種類	博士(健康福祉)		
学位記番号	健博甲第9号		
学位授与年月日	平成27年3月13日		
学位授与の条件	学則第44条第3項該当		
学位論文題目	運動学習理論の理学療法への応用に関する研究		
論文審査委員	主査	教授	藤澤 宏幸
	副査	教授	黒後 裕彦
		教授	小林 武

論文の要旨

本研究では、強化子の一つである「ハンドリング」と練習方法としての「全体法・部分法」の2つのテーマを取り上げて研究を行った。

1. ハンドリングトレーニングにおける運動学習への効果

〔目的〕本実験では、2つの動作を学習課題として取り上げ、ハンドリングにおける運動学習への効果と、その言語教示との効果の差異を明らかにするために研究を行った。〔対象〕神経疾患・整形外科疾患のない健康な大学生とした。〔方法〕対象をハンドリング群、言語教示群、コントロール群の3群に無作為に割り付けた。その後、プレテストを行い、その翌日より練習期間を設けた。練習終了の翌日と1週間後に保持テストを行い、測定値を群間比較した。〔結果〕ハンドリング群は、他群と比較した場合に目標値に近い運動軌道を示した。また、動作所要時間としても他群より短縮している傾向が見られた。〔結語〕ハンドリングは、動作パターンの学習において言語教示よりも優れた効果を有することが示された。

2. 全体法・部分法の運動学習における学習効果の差異 - 学習課題の検討 -

〔目的〕全体法と部分法の運動学習効果を検証する際、その学習課題として利用可能な片側ステップを実施した際の、体幹・下肢筋活動と呼吸循環応答への影響をトレッドミル歩行との比較によって明らかにすることとした。〔対象〕健康青年男性10名とした。〔方法〕歩行条件：トレッドミル歩行・片側ステップ、速度条件：30 m/min と 60 /min とし、下肢筋活動と呼吸循環応答のデータを収取した。〔結果〕下肢筋活動パターンは、片側ステップにおいてトレッドミル歩行と類似したパターンを取った。また、酸素摂取量は片側ステップにおいてトレッドミル歩行とより有意に低い値を示した。〔結語〕片側ステップを歩行練習における部分法、トレッドミル歩行を全体法として用いることにより、練習量を統一して2つの練習方法の運動学習効果を比較できる可能性が示唆された。

審査結果の要旨

本研究論文は4章により構成され、第1章では序論として運動学習理論の文献検証および修士論文の概要、第2章ではハンドリングの効果検証、第3章では練習方法の検討（全体法・部分法）、そして最終章では今後の課題についてまとめられている。特に第2章および第3章では、運動学習理論を理学療法に適切に応用するために、強化子と練習方法に区分して実験が進められている。

また、具体的な検証を進めるにあたり、本研究においてはサイバネティクス学習理論が用いられ、運動学習が臨床の理学療法に適用しやすい形式で整理されている。すなわち、サイバネティクス学習理論では、強化子を事前に与えるF型学習と、学習者が反応したのちに強化子を与えるB型学習に大別され、さらにF型学習を動作的F誘導法（ハンドリング）、感覚的F誘導法（デモンストレーション）、言語的F誘導法（言語教示・言語強化）、B型学習を外在的フィードバック（knowledge of result, knowledge of performance）と内在的フィードバックに分類されている。修士論文では言語的F誘導法（言語教示）に着目してきたが、今回の研究ではそれに加えて動作的F誘導法に焦点をあて実験系が組まれている。ハンドリングは介助とは異なり、学習者が自身で身体を動かす前に、治療者が学習者の身体を操作して関節運動および運動軌道を誘導するものである。その特徴としては学習者が身体の動かし方を意識（認知）していないことがあげられ、潜在的学習として捉えることも可能である。

さて、第2章では2つの実験について検証され、第1実験では「サイドステップによりバーをくぐる動作」および第2実験では「障害物を避けながらのリーチ動作」が運動課題となっている。第1実験では全身運動であるサイドステップを用いたが、運動パターンの学習効果を検証するには運動自由度をある程度制限する必要があることなどの課題を明確にした。そこで、第2実験では端坐位で体幹を固定し、肩関節と肘関節を対象とし運動自由度5で課題を設定した。課題は予備実験をもとに設定されており効果を検証するために適切であると考えられた。実験は3グループ（コントロール群、ハンドリング群、言語教示群）で比較され、学習の指標として健常者における指先の標準軌道との差（指先軌道誤差）および的の中心からの距離（的指先間距離）が採用された。結果として、ハンドリング群では指先軌道誤差および的指先間距離に学習効果が認められ、特に指先軌道誤差は他の2群と比較しても有意に低値であった。本研究の優れている点として、ハンドリングの学習効果を運動パターン（指先軌道誤差）の視点から明らかにしたことをあげることができる。特にハンドリングは運動パターンを強化しているのであり、適切な評価指標を用いて効果を示したといえる。また、一般的に運動学習が認知相、連合相、自動化相へ進むとされているのに対して、運動課題を認知することなく運動が自動化する可能性を示唆するものとして、認知症に対する理学療法など今後の臨床応用が期待できる。さらに、第3章では歩行の練習方法として、トレッドミルにおける通常歩行（全体法）とunilateral step（部分法）の基礎的検証がなされ、研究を進めるための学習課題としての有望であることが示された。ただし、実際の学習効果については今後の課題であり、さらなる検証が望まれる。

本研究ではこれまで検証が不十分であったハンドリングの運動学習効果が明らかにされ、理学療法において非常に有益なデータを提供している。ただし、本研究によって明らかにされた運動学習の効果が臨床的に広く応用されてゆくためには、次の事項についても検討する必要があると指摘されたので付記する。

1) ハンドリングの技術的な検討

- ・単なる他動運動になっていないか、筋電図等を用いて検証すること
- ・学習者の運動を治療者が実際に誘導できているのか、圧力センサなどを用いて検証すること

2) 学習者の準備状況

- ・学習のどの時期にハンドリングを用いるのが効果的であるのか検証すること

3) 複合的な要因の影響

- ・複数の強化子の組み合わせについて検証すること

論文審査および最終試験の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。したがって、申請者 鈴木 博人 氏 は博士（健康福祉）の学位を授与されるに値すると判断した。