



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	視覚および聴覚のフィードバック練習による動的バランスの学習効果に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	長谷川, 直哉
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第13195号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70169
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Naoya_Hasegawa_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学）

氏名：長 谷 川 直 哉

学位論文題名

視覚および聴覚のフィードバック練習による動的バランスの学習効果に関する研究

【緒言】

立位バランスの改善を目的とする練習方法として感覚フィードバックを用いた練習が一般的に行われている。感覚フィードバックには主として視覚・聴覚・体性感覚が使用されており、その効果は多くの先行研究で示されている。しかし、用いる感覚の違いによって効果を比較検討している研究は少なく、特に姿勢バランス課題において比較検討した研究は筆者が知る限り見当たらない。従って、本研究の目的は動的バランス課題の一つである周期的な動作における視覚フィードバック練習と聴覚フィードバック練習の学習効果の違いを比較検討することとした。

【方法】

被験者は、健常若年者 18 名であり、無作為に聴覚刺激をフィードバックに用いた 9 名（聴覚群）と視覚刺激をフィードバックに用いた 9 名（視覚群）に割り当てられた。被験者は、床反力計上に裸足で立ち、前後方向に移動するターゲットと自身の足圧中心（COP）を一致させる前後の姿勢動揺課題を 30 秒間行った（実験課題）。ターゲットは被験者の COP 最大移動距離の前方 80% から後方 70% を周波数 0.23Hz の正弦波で移動するように LabVIEW ソフトウェアを用いて作成し、各周期の前後の変曲点でのみビープ音とモニター上の点を表示した。フィードバック練習課題ではターゲットと COP との間の距離の情報を各群に合わせたフィードバックで与えた（聴覚群：スピーカーからの音、視覚群：モニター画面上の黄色い円）。また、視覚フィードバックと聴覚フィードバックの感覚量は Stevens' power law を用いて同等になるように調節した。課題はフィードバック練習課題を計 40 施行行い、実験課題は練習前（pre-test）、20 施行終了後（mid-test）、練習後（post-test）、3 日目（retention）の計 4 回行った。また、動作開始時の影響を取り除くために、1 施行 7 周期から最初の 1 周期を除外した 6 周期を解析対象とした。また、床反力計を使用して COP 位置を算出して指標として用いた。

【結果】

pre-test の全ての指標で群間（聴覚、視覚）の有意差はみられなかった。ターゲットと COP との間の距離の平均 (D_{ave}) については、実験課題間で主効果が認められたが ($p < 0.05$)、群間の主効果や交互作用は認められなかった ($p > 0.05$)。聴覚群では pre-test と比較して mid-test, post-test, retention でターゲットと COP との間の距離の標準偏差

(D_{SD}) が有意に減少したが ($p < 0.05$), 視覚群では pre-test と比較して他の実験課題で有意差は認められなかった ($p > 0.05$). また, mid-test と retention において, 聴覚群は視覚群よりも有意に小さな値を示した ($p < 0.05$). ターゲットと COP との間の coherence も同様に, 聴覚群では pre-test と比較して mid-test, post-test, retention で有意な増加を示したが ($p < 0.05$), 視覚群では pre-test と比較して他の実験課題で有意差は認められなかった ($p > 0.05$). また, mid-test, post-test, retention において, 聴覚群は視覚群よりも有意に大きな値を示した ($p < 0.05$). さらに, 聴覚群において, pre-test から retention への D_{SD} の変化率と coherence の変化率との間には有意な負の相関が示された ($r = -0.70, p < 0.05$).

【考察】

pre-test での群間比較で D_{SD} や Coherence に有意差がみられず, retention では聴覚群と視覚群との間に有意差が認められた. さらに, 両指標において, 聴覚群では pre-test と retention との間に有意差がみられ, 視覚群では有意差がみられなかった. 従って, 周期的な動作課題において, 聴覚フィードバック練習は視覚フィードバック練習よりも姿勢バランスの学習効果の時間的な側面と空間的な側面の両方を向上させたと考えられる. 多くの先行研究において視覚フィードバック練習は視覚刺激に対する依存を増加させることが示されている. また, Ronsse らは, 両手の協調運動を用いて視覚フィードバック練習では視覚刺激に対する依存が強まり学習効果が認められなくなったが, 聴覚フィードバックを用いた練習の場合には聴覚刺激に対する依存は徐々に弱まり, フィードバックのない条件で利用される固有受容感覚システムの統合が促進され, 学習効果が高まることを明らかにした. したがって, 本研究で用いた周期的な動作を用いた動的バランス課題においても聴覚フィードバックの方が視覚フィードバックよりも運動学習に有効であったと考えられる.