

博士論文最終結果報告書

看護学研究科	学籍番号 氏 名	206102 佐藤 正樹
論文題目 対象者の視線誘導を組み合わせた限定起立動作法の開発		

審査委員

区分	職名	氏名
委員長	教授	行田 智子
委員	教授	飯田 苗恵
委員	教授	廣瀬 規代美

論文の要旨

本研究は、伸展相で体幹の伸展や股関節の伸展を限定させた起立動作を「限定起立動作」と定義し、①限定起立動作における、下肢の筋負担・負担感が軽減し、安定感が損なわれない視線誘導速度を明らかにすること、②適切な視線誘導速度における限定起立動作の特徴を明らかにすることを目的とした因果仮説検証研究である。

研究方法は、対象者の視線誘導の速度を調整できる装置（以下、視線誘導装置）による準実験研究であった。実験は、健康な成人36名を対象に行った。対象者は下腿長の高さに調整したエレクターに座り、正中の床面に置いた視線誘導装置の移動する光を注視しながら限定起立動作を行った。実験では対照群として通常の起立動作、視線誘導装置の効果判定用に視線誘導を行わない限定起立動作、視線誘導装置により視線誘導（0.6m/s、0.8m/s、1.0m/s、1.2m/s、1.4m/s）した限定起立動作の計7通りの起立動作を実施した。視線誘導装置は、発光ダイオード（LED）の光が上記の速度で移動する装置を研究者が考案、作成した。測定項目は、表面筋電図、3次元動作分析、主観的評価の3項目であった。表面筋電図の導出筋は、大腿直筋、大腿二頭筋、前脛骨筋、腓腹筋とし、波形の積分値を所要時間で除した筋活動量および最大出力値を算出し指標とした。3次元動作分析では頸部角度、股関節角度、膝関節角度、上半身角度、股関節外転角度、下腿前傾角度を算出した。主観的評価はVisual Analog Scale（VAS）を用いて、下肢負担感と安定感を評価した。動作を動作開始時、離臀時、終了時の3点で区切り所要時間を算出し、動作開始時から離臀期を「前傾期」、離臀時から終

了時を「離臀期」として各測定値を分析した。7群間で反復測定一元配置分析またはFriedman検定により比較した。また、単回帰分析により誘導速度と各導出筋の筋活動量、最大出力値の関連を確認した。

前傾期では視線誘導を行わない限定起立動作と比較して、0.8m/s以上の視線誘導速度で所用時間が短縮したため、上半身前傾速度が向上したと推測された。1.0m/s以上の速度では、下腿の前頸骨筋と腓腹筋の筋活動量や最大出力値が視線誘導を行わない限定起立動作よりも有意に高くなる傾向にあった。離臀期において、大腿二頭筋の筋活動量や最大出力値は、通常の起立動作よりも限定起立動作の方が優位に低くなっていた。主観的評価は、視線誘導を行わない限定起立動作と比較して、0.6m/sの視線誘導速度では下肢負担感が高くなり、1.4m/sの視線誘導速度では安定感が低下した。以上の結果や考察を通して、適切な視線誘導速度は、「0.8m/s」とした。離臀期において大腿二頭筋の筋活動量や最大出力値が低値を示したことから、筋力が低下した対象者への活用が可能であることが示唆された。

視線誘導速度0.8m/sの限定起立動作では、Jacoby Lineと脊椎の交点である腰部の座標が55度の角度で斜め上方向に上昇し、床面上の水平距離が足関節から約16cmのところまで停止する。この特徴の1つは、限定起立動作の介助法を検討する際に活用可能であると考えられた。

論文審査の結果の要旨

令和6年12月17日、審査員全員出席のもと、提出された博士論文に関する口述試問を実施した。初回の審査では、論文が審査基準を満たしているか不明確であったため、以下の審査基準に対応し口頭試問を行った。審査基準 1) 看護学の研究として意義があるか、8) 既存の方法論を正確に適用できているか、9) 研究目的と考察に一貫性があるか、10) 文献との照合に基づく考察がなされているか、11) 研究結果とその解釈を区別して論述できているか、12) 結果と考察から妥当な結論が導き出されているかについて。

主な試問内容は次の通りである。①限定起立動作の屈曲相のみに着目した理由、②限定起立動作の離臀期の終了の定義、③統計的な分析方法を変更した理由及び結果の解釈の適切性等についてである。①～③について論理的で明瞭な説明が得られなかったため、再審査とした。

また、当初の研究課題名は「被介助者の視線誘導を組み合わせた起立動作介助技術の開発」であったが、実際の論文内容が、第1段階の「視線誘導を組み合わせた限定起立動作」に関する実験研究が中心的な内容と考えられた。そのため、課題名を含めて、論文構成の再検討を助言した。再審査で提出された論文題目は、上記のとおり「対象者の視線誘導を組み合わせた限定起立動作法の開発」に修正された。

令和7年1月6日の再審査では、修正された論文が審査基準を満たしているかを確認するため、以下の口頭試問を行った。主な試問内容は、①研究題目の変更理由と変更に伴う論文構成の妥当性、②分析結果の解釈の変更理由とその根拠、③考察における不明瞭な文章表現や論理の飛躍と考えられる複数の箇所について、④今回の結果を用いた活用可能性と今後の課題、についてである。これらについて、概ね妥当な説明がなされ、審査基準を満たしていると判断し、合格とした。

なお、口頭試問における回答は論文に加筆するように求め、単位や図表番号の誤り等は再度確認してもらうこととした。

学外委員として群馬大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション学講座 准教授 山路雄彦氏に審査論文の精読と個別審査前の審査委員事前打合せにご参加を依頼した。審査基準の充足状況を判断するための審査委員の疑問及び専門的な方法や分析について助言を頂いた。

令和7年2月5日、看護学研究科全教授が参加する最終審査が行われた。審査受審学生は、視線誘導を用いた限定起立動作に着目した背景、通常の起立動作、限定起立動作、視線誘導速度を変化させた限定起立動作の実験方法、表面筋電図、3次元動作解析、主観的評価を用いた分析と結果、考察、課題と研究の限界について、発表画面と口実により規定時間内で発表した。

最終審査において、以下の質疑応答があった。

- ①視線誘導に着目した背景について、対象者に動作を説明するのは難しく、視線の角度を説明することにより、動作ができることが分かり、視線を誘導することに着目したと説明された。
 - ②看護学研究としての意義について、従来の移乗方法は介助者の徒手的な方法かリフトなどの器具を使用した方法がある。本研究では被介助者自身の機能を活用して起立させることによって、徒手的な方法を用いる介助者の腰痛などを回避できる可能性がある。今後の課題として移乗方法について検討したいと説明された。
 - ③仮説1「視線誘導速度が速いほど下肢の筋負担が軽減」の部分において1.0m/s以上の速度で仮説が否定された理由については、前傾期の筋活動量、離臀期の筋活動量を基に、大腿二頭筋については、概ね視線誘導速度が速いほど下肢の筋負担が軽減するが、他の筋は速度が上がることで、身体の制御の方向に活動性が上がったため、1.0m/s以上の速度では筋活動全体として負担の軽減部分の仮説が否定されたとの説明がされた。
 - ④対象者を高齢者にしなかったか理由は、高齢者は関節の痛みや安定感が悪くなることが予想され、安全を確保するために健常者で行った。また、対象は20～60歳代、男女差も考え実験を行ったことが説明された。
 - ⑤起立動作に手などの上半身を使うことについては、膝についた手を使用したことで大腿の筋肉に影響を与えた可能性があるかと回答された。
 - ⑥活用可能性として、筋肉低下の人と視線誘導速度の0.8m/sを組み合わせた場合、今後どのように研究していくのかについて、筋力低下の人には0.8m/sは速いと考える。今回提示していないが、視線誘導しない結果もあり、その方が筋力低下の人には適していると考えたと説明された。
 - ⑦女性では0.6m/sの大腿二頭筋の筋負担が大きく、0.6m/sよりも0.8m/sの方が視線誘導速度として好ましいとした理由について、男性の下肢の筋肉率や運動機能が全体に高く、体格差等の性差が影響したのではないかと考えると説明された。以上の発表及び質疑応答をふまえ、審査委員全員がすべての審査基準を満たしていると判断した。
- また、本学博士後期課程のディプロマポリシーである「DP4 看護学を専攻する看護専門職として必要な高い倫理的思考力を持ち、真理を探究し続ける」、「DP5 革新され続ける看護学の充実・発展に向けた研究の推進に意義を見出す」を満たしていると判断した。以上の結果を踏まえ、最終審査同日に行われた看護学研究科教授会において、本論文が本学博士論文の基準を満たしている旨、全員一致で可決された。