

## 学位論文の審査結果の要旨

本学位論文は、工学的手法を用いて起き上がり動作に関する研究を行っている。日本における要介護者は増加の一途をたどっており、日常生活における基本動作遂行能力の低下が懸念されている。歩行や立ち上がりといった基本動作はこれまで多くの研究が行われてきたが、起き上がり動作は、日常生活を営むうえでの基盤となる重要な動作であるにもかかわらず、定量的解析が乏しいのが現状である。そこで、圧中心や体重心の測定、三次元動作解析システムを用いた関節運動解析、筋活動計測といった様々な工学的手法を用いて定量的に起き上がり動作を分析し、加齢に伴う退行性変化による起き上がり動作が困難になる機序について検討するために、健常若年者と健常高齢者の違いを調査している。研究結果より、高齢者は起き上がり動作時の頸部屈曲開始が遅れ、上肢の push up 動作によって支持基底面を拡げていた。そのために、圧中心軌跡長は若年群に比して高齢群で有意に延長し、高齢者の起き上がり動作は円滑性が損なわれていた。これまでの起き上がり動作の訓練方法は、一旦運動を停止させ反復する訓練を行うことが多かったが、今後、起き上がり動作の動作指導を行う際には、体幹と上肢の動作が連動性し、動作の円滑性が損なわれないように支援すべきであると述べており、有益な示唆を得ている。

論文の構成は以下である。

第1章では、研究の背景と目的を述べ、研究の新規性などについて説明している。

第2章は、起き上がり動作の円滑性について、健常若年者と高齢者にて検討している。起き上がり動作の円滑性の指標として用いた圧中心軌跡長は、若年群に比べて高齢群では有意に延長しており、高齢者の起き上がり動作は円滑性が損なわれていると述べている。

第3章は、健常若年者の起き上がり動作時の体重心加速度について検討している。健常若年者の起き上がり時の体重心加速度は減少することはなく、円滑な動作を呈していたと述べている。

第4章は、起き上がり動作の再現性について検討している。起き上がり動作時の関節運動は再現性がある一方で、タイミングは個人差があったと述べている。

第5章と第6章では、全体の総括と結論を述べている。起き上がり動作時の関節運動と前運動反応時間を健常若年者と高齢者で比較している。高齢者では、頸部屈曲筋の開始が若年者よりも遅く、上腕三頭筋の早期収縮が確認された。支持基底面を拡げるために高齢者は push up 動作を選択するので、円滑な起き上がり動作にならないと述べている。

第7章では、結言となっており、これまでの起き上がり動作の訓練方法は、一旦運動を停止させ反復する訓練を行うことが多かったが、今後、起き上がり動作の動作指導を行う際には、体幹と上肢の動作が連動性し、動作の円滑性が損なわれないように支援すべきであると述べている。

本学位論文は、起き上がり動作の支援や指導に関する有益な知見を得ており、学術的に価値ある研究成果がまとめられている。また、本学位論文は、査読付き原著論文4報をベースにしており、生命機能・ファイバー工学専攻感性生産システム工学分野における「学位審査基準」を満たしている。以上のことから、本論文は学位論文として十分に認められるものと判断した。

## 公表主要論文名

1. 渡邊哲朗、荻原久佳、佐々木広人、吉田宏昭、藤原孝之、「起き上がり動作時の体重心加速度と異なる起き上がりパターンにおける体重心移動距離の検討」、生体応用計測 7号、pp.41-47、2017.
2. 渡邊哲朗、荻原久佳、添田健仁、藤原孝之、吉田宏昭、「三次元動作解析システムを用いた背臥位から端座位の起き上がり動作における再現性の検討」、東北理学療法学 30号、pp.13-21、2018.
3. 渡邊哲朗、荻原久佳、添田健仁、藤原孝之、吉田宏昭、「圧力分布測定システムを用いた背臥位から端座位の起き上がり動作における定量的解析」、理学療法科学 33 巻 6 号、pp.911-916、2018.
4. Tetsuro Watanabe, Hisayoshi Ogihara, Takehito Soeta, Takayuki Fujiwara, Hiroaki Yoshida, “Comparison of range of motion during rising movement in healthy young and healthy elderly: From the supine position to the sitting position”, The Journal of Physical Therapy Science, Vol.31 (1), pp.102-107, 2019.
5. Tetsuro Watanabe, Hisayoshi Ogihara, Takehito Soeta, Takayuki Fujiwara, Hiroaki Yoshida, “Comparison of premotor reaction time during rising movement in healthy young and healthy elderly: From supine to sitting position”, Asian Confederation for Physical Therapy Congress 2018, Philippine, November23-25, 2018.