

令和元年6月10日現在

機関番号：32206

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K11475

研究課題名(和文) 看護における移動動作支援時の介助者・被介助者双方の最適動作支援技術の開発

研究課題名(英文) Development of an optimal technique to assist sit-to-stand movement in nursing

研究代表者

野村 明美 (NOMURA, AKEMI)

国際医療福祉大学・成田看護学部・教授

研究者番号：10290040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、要介護者の移動動作支援時に、介助者、被介助者双方にとって最適な移動動作について、エビデンスをもとに明らかにすることである。移動動作の基本となる立ち上がり動作を例題として、介助者・被介助者双方の「負荷評価測定システム」の開発を行った。「測定器」を簡単で実現可能な形にモデル化するために、介助者と被介助者は、1点だけの力のやり取りが行われるとし、その大きさと方向が時系列に測定できるシステムを構築し、実験により有用性を検証した。次に開発した「負荷評価測定システム」を用いて、立ち上がり介助における「良い介助動作」について考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

看護分野では、これまで介助動作における運動解析、負荷評価について定量的な議論がほとんどなされていなかった。それは看護動作が、複数人のかかわりあう動作であること等測定が困難であった。我々は対象となる複数人の力を測定することを可能にし、動作を「協働で行う」という概念のもと、「よい介助動作」について考察した。介助者の身体負荷を軽減するのみでなく、被介助者の残存能力維持及び身体機能の向上に寄与する。

研究成果の概要(英文)：In nursing, nurses provide assistance to patients while they are performing various types of movement. Since safety is the first priority in helping patients, nurses tend to give assistance to them more than what is needed. The purpose of the present study was to identify the optimal way to assist sit-to-stand movement for both patients and nurses. The optimal way should be the one that applies the least amount of load to a nurse and that enables the patient to use their ability to a maximum extent. In order to create a simple model for load analysis, we assumed that the load during the assisted sit-to-stand movement was transferred between the nurse and patient at one site. Based on this assumption, we developed a custom-made 3D motion analysis system that measures the amount and direction of the load while the nurse is helping the patient to perform the sit-to-stand movement. We collected 3D motion data as well as load data and discussed what defines the “optimal” way.

研究分野：基礎看護学

キーワード：移動動作 介助者 被介助者 看護 負荷評価測定器 基礎看護技術

1. 研究開始当初の背景

- (1) 我が国の顕著な高齢者の増加、要介護者数の増加により、看護者には適切な要介護者の移動動作支援がますます求められている。移動動作支援においては、看護者にかかる負担が原因の腰痛が多いことが指摘されている。このような背景より、看護動作における負荷計測評価の重要性が注目されており、様々な試みがなされてきた^{1)~4)}。しかし、看護動作の特徴から、定量的な測定が困難であった。看護動作における負荷を解析するには、まず人体動作・姿勢の解析を行い、そのうえで人体各部にかかる力学的解析を行う必要があるが、人体が多くの自由度をもった物体であることから、精密な計測と解析は困難であり確立した手法はなかった。さらに看護師単独の動作ではなく、被介助者と接触しあう動作、被介助者の身体下に腕を挿入して起こし上げる動作等複雑かつ測定時「見えない箇所」が生じて、測定を困難にしていた。
- (2) 我々は既存の測定器を改良し、看護動作において「見えない箇所」の姿勢や動きが測定できるようにし、この技術を基に看護者の動作解析、精度の高い負荷解析を実現した^{5)~6)}。この方法を用い、トレーニングされていない初心者と熟練者を比較したところ、熟練者が初心者に比べ腰部の負担が少ないこと、起き上がり介助動作中の被介助者の姿勢が安定していることが明らかとなった⁷⁾。
- (3) ここで、被介助者に着目すると、加齢に伴う身体機能の低下により、日常生活動作を自力で行なうことが困難になったことが背景にある。特に下肢の衰えは、起立し歩行する機会が減少し、車椅子や、寝たきりの状態に陥ることになり、さらに下肢の衰えを促進するといった悪循環に陥る。そのため、高齢の被介助者については、なるべく下肢筋力を保持させるような移動支援が必要である。下肢筋力に着目した研究は、リハビリテーション分野等で多くの先行研究がある⁸⁾。しかしこれらの研究は、介助者、被介助者単独の動作による身体負荷の解析で筋力負荷を中心としたものが多い。そこで本研究は、申請者らの介助者の負荷評価に関する先行研究を踏まえて、被介助者に対しても同様の動作姿勢解析を行い、介助者と被介助者が共同して移動を行う時の、両者にとって最適となるような介助動作を追求する。そのうえで身体機能の低下を防ぐために、不足する体力を補い、かつ被介助者の残存能力をも発揮できるような看護における移動動作支援技術を開発することを目指す。

2. 研究の目的

- (1) 本研究の目的は、要介護者の移動動作支援時に、介助者、被介助者双方にとって最適な移動動作について、エビデンスをもとに明らかにすることである。そのため、以下の研究課題を設定する。

立ち上がり動作を例題とした介助者・被介助者双方の「負荷評価測定システム」の開発
開発した「負荷評価測定器」を用いた立ち上がり介助における「良い介助動作」の検討

3. 研究の方法

- (1) 立ち上がり動作を例題とした介助者・被介助者双方の「負荷評価測定システム」の開発
(研究課題)

対象：被介助者男性2名(70歳代、30歳代) 介助者女性1名(60歳代、看護職)

方法：「測定器」を簡単で実現可能な形にモデル化するために、介助者と被介助者は、一点だけの力のやり取りが行われるとし、その大きさと方向が時系列に測定できるシステムを構築し、実験によりシステムの有用性を検証する。具体的には、開発したシステム

を用い、二つの条件で椅子に腰かけた被介助者の立ち上がりを介助し、その負荷量と方向を時系列で測定する。条件1は、基礎看護技術に関する講義、演習で一般的に教授される被介助者を上方に引き上げる介助動作とし、条件2は人間工学領域で示されている体幹前傾運動に始まる一般的な立ち上がり動作を支援する介助動作である。

倫理的配慮：研究者が所属する大学研究倫理審査会の承認を得て実施した。

(承認番号 15-T-4)

- (2) 開発した「負荷評価測定器」を用いた立ち上がり介助における「良い介助動作」の検討
(研究課題)

対象(介助者)：女性6名(平均年齢43.7歳、看護職)、男性3名(平均年齢37.7歳、看護職)

対象(被介助者)：女性2名(平均年齢20歳、看護学生)、男性1名(40歳代、非看護職)

課題運動と測定方法：研究者らが開発した立ち上がり介助時に介助者と被介助者間にかかる負荷を測定する「負荷評価測定器」を用い、椅子に着座した被介助者の立ち上がりを(1)の実験と同様の二つの条件で介助し、経時的に負荷量を測定する。さらに、各条件下での介助動作終了後、介助者には「力発揮の程度」、被介助者には「立ち上がりの不自然さ」と「立ち上がりにくさ」という三つの指標に対して、VAS法(10cm)で主観的評価を求める。二つの条件における被介助者体重あたりの最大負荷量、主観的データについて、Wilcoxon符号付き順位検定をおこなう。

倫理的配慮：研究者が所属する大学研究倫理審査会の承認を得て実施した。

(承認番号 15-T-4)

4. 研究成果

- (1) 立ち上がり動作を例題とした介助者・被介助者双方の「負荷評価測定システム」の開発
(研究課題)

「負荷評価測定器」の作成は、1枚のボード上にデジタルフォースゲージ(FGP-50、以下ゲージ)を固定し、位置解析用のマーカー(LED)四つを配置した。2本の棒の片方にゲージをフックで取り付け付けた(図1)。介助者・被介助者が各棒を把持し、2者間にかかる張力と方向を測定した。介助力の方向はマーカーの画像を複数カメラに取り込み解析した。負荷評価測定システムを図2に示す。立ち上がり時、事例1(70歳代)の最大負荷量は、条件1で221.7N、条件2で140.0Nであった。事例2(30歳代)の最大負荷量は条件1で151.6N、条件2で139.4Nであった。方向は、力と同期し時系列変化を3次元で測定していることを確認した。

条件1は被介助者を上方に引っ張ることで体幹前傾より関節モーメントが大で、大きな力を要し、条件2は、介助者の体幹が前傾することで、重心が関節中心に近づき関節モーメントが減少するため少ない力で立ち上がったと考える。測定器は、正確に作動し力学的にも矛盾がなく「負荷評価測定システム」が有用であることを確認した。



図1 負荷評価測定器

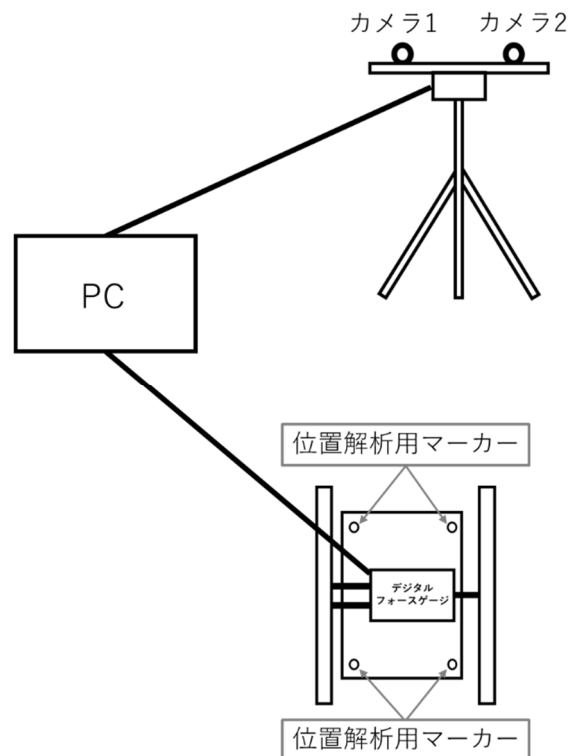


図2 負荷評価測定システム

(2) 開発した「負荷評価測定器」を用いた立ち上がり介助における「良い介助動作」の検討 (研究課題)

被介助者体重あたりの最大負荷量は、条件1と条件2の間で有意傾向が認められ、条件2で負荷量が小さかった($p=.086$, 図3)。主観的評価では、介助者の「力発揮の程度」および被介助者の「立ち上がりの不自然さ」と「立ち上がりにくさ」の三つの指標ともに条件1と条件2の間に有意な差を認めなかった。しかし、すべての指標において条件2の平均値が条件1の平均値を下回る結果となった。

結果からは、有意傾向ではあるものの、条件2である一般的な立ち上がり動作を支援する介助動作の負荷量が小さいことが明らかになった。このことから、条件2の介助動作のほうが、介助者が被介助者の持つ力を利用しながら、自身の身体的負担を軽減できる介助動作であることが考えられた。よって、基礎看護技術の教授場面において、人間工学のエビデンスを踏まえ

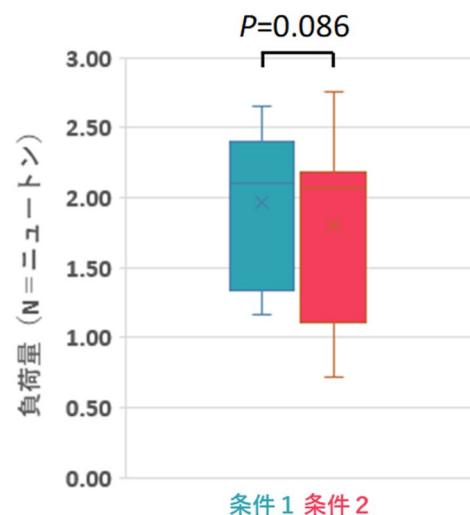


図3 被験者体重 1kg あたりの最大負荷量

た介助方法を教授する必要性が示唆された。また、有意ではなかったものの、主観的データのいずれの指標においても条件2の評価が条件1の評価よりも良い結果となったことを鑑みると、今後、被検者数を増やすことで、「良い介助」のさらなる解明につながる可能性があるといえる。

< 引用文献 >

- Skotte JH, Essendrop M, Hansen AF, Schibye B. : A dynamic 3D biomechanical evaluation of the load on the low back during different patient-handling tasks. J Biomech, 35(10), 1357-66, 2002.
- Daynard D, Yassi A, Cooper JE, Tate R, Norman R, Wells R: Biomechanical analysis of peak and cumulative spinal loads during simulated patient-handling activities: A substudy of a randomized controlled trial to prevent lift and transfer injury of health care workers. Appl Ergon, 32(3), 199-214, 2001.
- Jang R, Karwowski W, Quesada PM, et al. : Biomechanical evaluation of nursing tasks in a hospital setting. Ergonomics, 50(11), 1835-55, 2007.
- 富岡公子, 栄健一郎, 保田淳子 : 移乗介助におけるリフトの腰部負担軽減の効果. 産業衛生学雑誌, 50, 103-110, 2008.
- Nomura A, Ando Y, Yano T, et al. : Development of a motion capture system for measuring hidden points on a human model and its application to aiding a patient to sit upright in bed. AIP Conference Proceedings, 1559(1), 221, 2013.
- Nomura A, Sato T, Yano T, et al. : Development of a motion capture system for measuring hidden points on a human body and its application to the evaluation of care operation. International Symposium on Flexible Automation, Awaji-Island, 1-6, Hyogo, Japan, July 14-16, 2014.
- Nomura A, Ando Y, Yano T, et al. : Development of a Motion Capturing and Load Analyzing System for Caregivers Aiding a Patient to Sit Up in Bed. In: Sun C, Besnarz T, Pham TD, et al. (Eds) : Signal and Image Analysis for Biomedical and Life Sciences, pp. 127-142, 2015
- 井戸田学, 杉山亨史, 立松祥 : 高齢障害者における床からの立ち上がり動作と膝伸展筋力の関係. 愛知県理学療法士会誌, 19(2), 88-92, 2007.

5 . 主な発表論文等

[学会発表] (計 2 件)

- 野村明美, 松田真由美, 保田江美, 牧原由紀子, 叶谷由佳 : 立ち上がり動作を例題とした介助者・被介助者双方の「負荷評価測定器」の開発. 日本看護研究学会, 2018.
- 保田江美, 松田真由美, 野村明美, 牧原由紀子, 叶谷由佳 : 「負荷評価測定器」を用いた立ち上がり介助における「良い介助動作」の検討. 日本看護研究学会, 2018 .

6 . 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名 : 有澤 博

ローマ字氏名 : (ARISAWA, hiroshi)

所属研究機関名 : 横浜市立大学

部局名 : 医学研究科

職名 : 客員教授

研究者番号 : 10092636

研究分担者氏名 : 佐藤 貴子

ローマ字氏名 : (SATO, takako)

所属研究機関名：相模女子大学
部局名：学芸学部
職名：准教授
研究者番号：10401697

研究分担者氏名：根本 明宜
ローマ字氏名：(NEMOTO, akinobu)
所属研究機関名：横浜市立大学
部局名：医学部
職名：准教授
研究者番号：20264666

研究分担者氏名：叶谷 由香
ローマ字氏名：(KANOYA, yuka)
所属研究機関名：横浜市立大学
部局名：医学部
職名：教授
研究者番号：80313253

研究分担者氏名：牧原 由紀子
ローマ字氏名：(MAKIHARA, yukiko)
所属研究機関名：国際医療福祉大学
部局名：成田保健医療学部
職名：講師
研究者番号：20776041

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：松田 真由美
ローマ字氏名：(MATSUDA, mayumi)
所属研究機関名：国際医療福祉大学
部局名：成田看護学部
職名：講師
研究者番号：40634572

研究協力者氏名：保田 江美
ローマ字氏名：(YASUDA, emi)
所属研究機関名：国際医療福祉大学
部局名：成田看護学部
職名：講師
研究者番号：20803258