

高齢者の離床検知と転倒予防に関する研究

(28-1)

主任研究者 伊藤 直樹 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 (副理学療法士長)

研究要旨

本研究の目的は、ベッド上に敷いた離床センサとそれに連動したビデオカメラシステムを利用し、高齢者の離床および転倒を観察・記録することで、転倒の原因を明らかにするとともに、転倒予防に有効な見守りシステムを開発することである。

転倒・転落は大腿骨頸部骨折などの骨折を引き起こし、さらに、転倒してしまうのではないかという不安から活動量が減少しフレイルに陥る危険性が非常に高い。転倒に対する対応が必要なことは明白だが、多くの転倒が夜間観察者のいない状況で発生するため、その実態は明らかにされていない。本研究では、離床センサとカメラを用いた独創的なシステムを用いて、離床した患者が転倒危険性のある行動をとるかどうかを確認することで、外傷・骨折の発生を抑制するだけでなく、活動量の低下に伴う虚弱の防止にもつながる。ひいては健康長寿社会の実現に向けて役立つと期待される。

主任研究者の伊藤直樹、分担研究者の尾崎健一、谷本正智、佐藤健二、相本啓太、安藤悦子、寺西利生の合計7名のメンバーで、1) 離床見守りシステムの構築と計測環境の最適化、2) 入院高齢者の離床状況の把握、3) 入院高齢者の転倒事象分析、4) 転倒防止策の考案の4つの項目に関して平成28年度から2年間で検証を行う。1) については、健康者3名に起居・起立動作を模擬的に行わせ、最も離床を検知しやすいセンサの位置や閾値の設定、カメラの位置や向きを設定を検討する。設定が決まりしだい、回復期リハ病棟に入院中の患者100例を対象に2)と3)の検証を行う。1例の計測期間は入院後2週間とする。転倒事例の分析から高齢者の転倒事象のメカニズムを明らかにする。最終的には、4) の転倒防止策を考案し、病院だけでなく、在宅での転倒予防を含めた提案をする。

本研究は、臨床研究に関する倫理指針を遵守し行うものとする。本研究により得られた個人情報には研究担当者が厳重に保管し、本研究以外の目的で使用することは無い。動画内の顔などの個人を特定できるデータはモザイク処理後にデータ保存する。その他のデータも連結可能匿名化を行い、キーファイルとデータファイルは別々の鍵のかかる保管庫に収納する。また、データ保存時には暗号化を行い個人情報の保護に努める。インフォームドコンセントについては、研究計画、方法、意義、危険性、利益と不利益、個人情報管理を口頭および書面にて説明し、同意書に署名を頂く。

主任研究者

伊藤 直樹 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 (副理学療法士長)

分担研究者

尾崎 健一 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 (医師)

谷本 正智 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部(第一理学療法主任)

佐藤 健二 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 (理学療法士)

相本 啓太 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 (理学療法士)

安藤 悦子 国立長寿医療研究センター 医療安全推進部 (看護師)

寺西 利生 藤田保健衛生大学 医療科学部 リハビリテーション学科 (教授)

A. 研究目的

病院内の転倒では、立位バランスの悪い高齢者が、その自覚が無いままに離床することで発生すると予想されている。当センターの転倒・転落ワーキンググループにおいても原因究明や予防対策を検討しているが、多くの転倒が夜間観察者のいない状況で発生するため、その実態は明らかにされていない。本研究は、ベッド上に敷いた離床センサとそれに連動したビデオカメラシステムを利用し、高齢者の離床および転倒を観察・記録することで、転倒の原因を明らかにするとともに、転倒予防に有効な見守りシステムを開発することを目的とした。

B. 研究方法

全体計画

伊藤直樹：国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部・副理学療法士長

尾崎健一：国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部・医師

谷本正智：国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部・第一理学療法主任

佐藤健二：国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部・理学療法士

相本啓太：国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部・理学療法士

安藤悦子：国立長寿医療研究センター医療安全推進部・看護師

寺西利生：藤田保健衛生大学医療科学部リハビリテーション学科・教授

以上7名のメンバーで

- 1) 離床見守りシステムの構築 (下記図参照) と計測環境の最適化→尾崎健一, 安藤悦子, 寺西利生, 伊藤直樹
 - 2) 入院高齢者の離床状況の把握→谷本正智, 佐藤健二, 相本啓太, 安藤悦子, 伊藤直樹
 - 3) 入院高齢者の転倒事象分析→谷本正智, 佐藤健二, 相本啓太, 安藤悦子, 伊藤直樹
 - 4) 転倒防止策の考案→谷本正智, 寺西利生, 伊藤直樹
- について検討を行った。

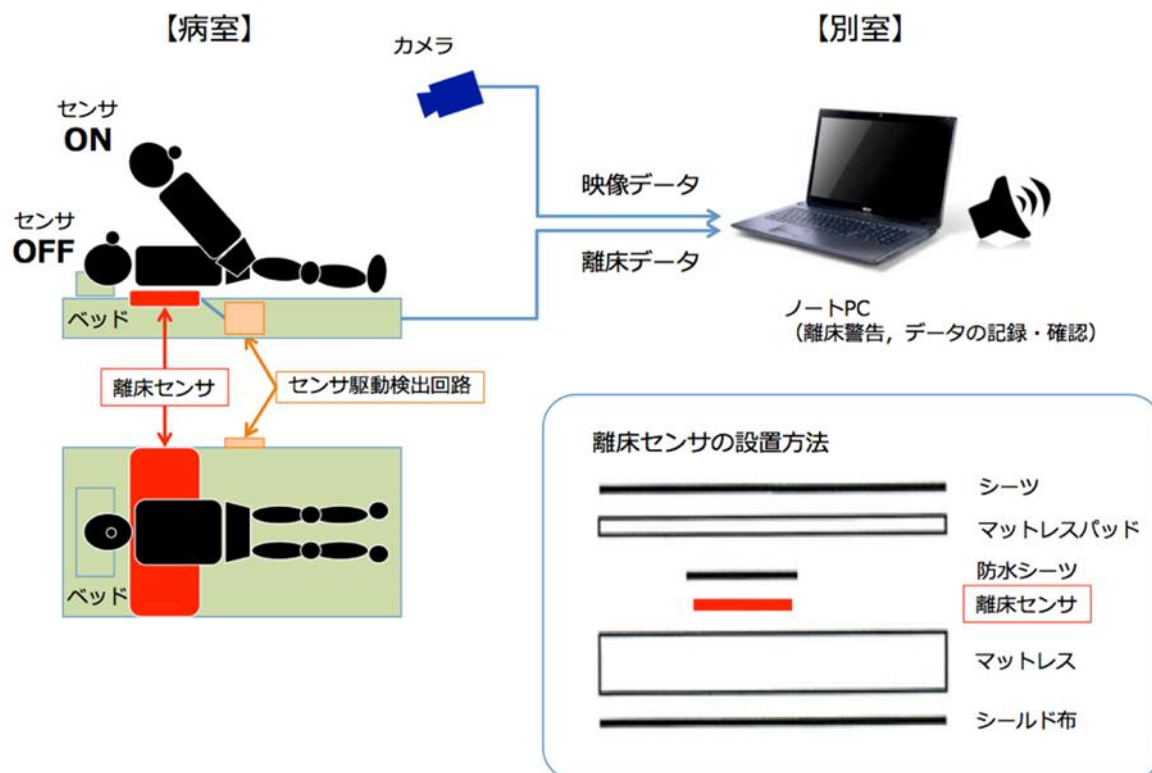


図 1. 離床センサシステムの概要

C. 研究結果

当初、離床見守りシステムの構築のため導入した「静電容量の変化からセンシングする見守りシステム」(図 1)は、回復リハビリテーション病棟で実証した結果、院内や生体ノイズの影響により、夜間継続して見守りシステムが作動せず、臨床応用には不適合であることが明らかになった。

入院高齢者の離床状況と転倒事象を分析した結果、H28 年度、当センター回復期リハビリテーション病棟において、転倒事例が 66 件、転落事例が 35 件、合計 101 件の事例が報告され、転倒転落患者の平均年齢は 82.8 歳で、転倒転落の 83%が病室内で発生しており、転倒転落患者全体の 86%が認知症を有していた。また、転倒による骨折などの有害事象発生率は、7.1%であった。転倒転落の発生時間は、0~6 時が 35%と最も多く、次いで 7~12 時 (26%) となった。転倒転落の動作要因として、トイレが 37%と最も多く、次いでベッドや身の回りの整理整頓 (14%) となった (Ⅱ「研究報告」-2, 3)。

見守り対象者の判定基準の策定と見守りシステムの運用法を検討するために、転倒転落と、静的バランス評価である Standing Test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE) 及び規則を遵守できるかを評価する Adherence 評価を比較分析した結果、SIDE レベルが上がるにつれて転倒の発生数は減少し、SIDE レベル 3 以上では転倒転落は発生していなか

った。Adherence 評価では、記憶と指示遵守の項目にて転倒群と非転倒群に優位差があった（Ⅱ「研究報告」-4）。

D. 考察

本研究の結果から、転倒の発生場所の 83%がベッドサイドや居室であること、転倒の動作要因としてはトイレであること、転倒好発時間は、0~6 時であることが明らかになった。さらに認知機能の低下に伴い転倒率が高くなり、転倒より骨折する割合も上昇した。

転倒防止策として、「動き始め」にスタッフが見守れる範囲にいることなど、スタッフの見守りが有効であることが示唆されたが、現状では複数の利用者への対応の必要性が同時発生するなど、適切なタイミングでスタッフが見守り出来る場所まで移動することが困難な場合も少なくない。

そこで、転倒などの有害事象が発生する前に離床検知し、転倒予防を行う見守りシステムの構築が必要である。

平成28年度は、静電容量の変化からセンシングする離床センサを用い、離床見守りシステムの構築と計測環境の最適化の検討を行ったが、静電容量の変化からセンシングするため、院内や生体ノイズの影響が大きく、臨床応用には不適合であることがわかった。そのため、平成29年度は、(株)メイクが開発した「リアルタイム見守りセンサー M-station」を用い、上半期に見守りセンサに必要とされる医療現場のニーズの抽出し、下半期には、見守り対象者の判定基準策定を行う。M-stationは、非接触型のイメージセンサ（エリア・ディテクタ）を活用している。イメージセンサは、ベッド上などに任意のエリアを設定し、エリアから対象者が逸脱した場合に感知し、転倒などの有害事象が発生する前に感知する点で見守りセンサとして有用である（図2）。このM-stationを活用し、高齢者の離床検知と転倒予防を行う見守りシステムの構築を目指す予定である。

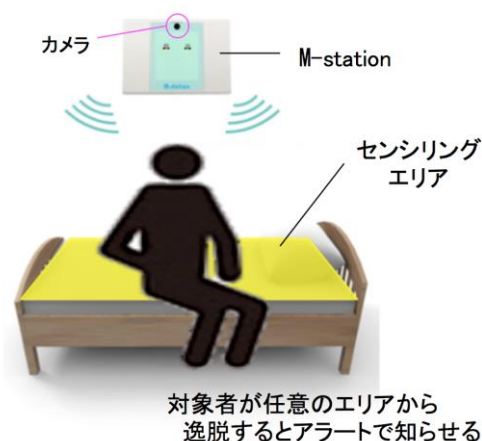


図2. 見守りシステム「M-station」

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 伊藤直樹, 近藤和泉
SIDE による立位バランス能力の評価. リハビリナース vol9 No1. 72-7. 2016
- 2) Yoshie Omiya, Shota Suzumura, Naoki Itoh, Aiko Osawa, Rie Tateno, Aki Mizuno, Izumi Kondo
Effect of adaptations to the living environment on ADL abilities and self-perception of performance/satisfaction -Based on experience from post-discharge home visits-. Jpn J Compr Rehabil Sci 7: 95-101, 2016
- 3) 伊藤直樹, 近藤和泉
ロボットを用いたトレーニング. 高齢者理学療法, 島田裕之 (編), 医歯薬出版株式会社, 558-564, 2017

2. 学会発表

- 1) 大藪実和, 相本啓太, 宇佐見和也, 橋本駿, 小笠原友香里, 戸澤のぞみ, 片桐辰弥, 大脇駿平, 大野健介, 伊藤直樹, 近藤和泉
健常者におけるタンデム立位の足部間距離に着目した姿勢保持の検討
第 53 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2016 年 6 月 9 日-11 日, 京都
- 2) 田口大輔, 大沢愛子, 宇佐見和也, 松田佳恵, 植田郁恵, 神谷正樹, 村松隆二郎, 篠田勇介, 横田和代, 伊藤直樹, 近藤和泉
上肢課題を加えた Timed up and go test における認知症患者と健常者の差異
第 53 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2016 年 6 月 9 日-11 日, 京都
- 3) 谷本正智, 太田隆二, 飯田圭祐, 片桐辰弥, 伊藤直樹, 近藤和泉
手すりの有無が階段昇段動作に及ぼす影響—三次元動作解析装置を用いた運動学的分析—
第 53 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2016 年 6 月 9 日-11 日, 京都
- 4) Takano E, Teranishi T, Satou K, Itoh N, Ozaki K, Kondo I
Preliminary trial of training using a balance exercise assist robot for inpatients with a hip fracture.
Asian Prosthetic and Orthotic Scientific Meeting 2016, 4-6 November, 2016, Seoul, Korea
- 5) 田口大輔, 佐藤健二, 尾崎健一, 橋本駿, 伊藤直樹, 近藤和泉
フレイル高齢者におけるバランス練習アシストの有用性

第 26 回 愛知県理学療法学会大会, 2017 年 3 月 5 日, 名古屋市

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし