

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号：37104

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K12220

研究課題名(和文) 睡眠を妨げない転倒予防のための照明の開発

研究課題名(英文) Development of lighting for fall prevention; does not interfere with sleep

研究代表者

孫田 千恵 (Magota, Chie)

久留米大学・医学部・助教

研究者番号：80389501

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)：入院患者の睡眠状況と転倒不安感とQOLの関連性を明らかにし、照明環境の実態と転倒リスクに関連した身体的影響について検討した。Pittsburgh sleep quality index日本語版(PSQI)と転倒不安感に相関を認め( $p=0.014$ )、睡眠が転倒不安感に影響することが示唆された。また、夜間の照明環境は、病室入口19～21lx、病室中央・窓側0lxであった。照明環境が与える影響は、暗所では重心動揺が大きくToe clearance(TC)が小さくなることが示され、暗所では転倒リスクが高くなるため夜間照明として病室中央に1lx程度の足元を照らす間接照明が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

夜間の照明環境を調査した結果、病室入口19～21lx、病室中央・窓側0lxであった。照明環境が与える影響について、暗所では重心動揺が大きくToe clearance(TC)が小さくなることが示された。本研究により、病室内の照明環境と暗所ではより転倒リスクが高くなることが示唆され、夜間照明として病室中央に1lx程度の足元を照らす間接照明を設置することが転倒リスクを減少させる一助になると考える。

研究成果の概要(英文)： We investigated the relationship between sleep status, anxiety about falling and QOL in hospitalized patients, and the lighting environment at night and the physical effects related to the risk of falls. A strong correlation was found between the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and falling anxiety ( $p=0.014$ ), suggesting that sleep influences falling anxiety. The lighting environment at night was 19 to 21 lx at the entrance of the patient room, 0 lx in the center and the window side of the patient room. Concerning the physical effects by the lighting environment, the center of gravity swayed significantly and Toe clearance (TC) decreased in a dark place, showing the darker the environment, the higher the risk of falls. An indirect lighting fixture of approximately 1 lx to illuminate around the foot in the center of the room is required as nighttime lighting.

研究分野：老年看護

キーワード：睡眠 転倒 照明 環境

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

### 1. 研究開始当初の背景

病院内で発生するインシデント・アクシデントにおいて、転倒・転落(以下、転倒)の占める割合は14~50%を占め、そのうち転倒による骨折や裂傷は1~10%、頭蓋内出血や死亡に至るケースは1.5~3.9%含まれ、極めて深刻な医療事故となり得る<sup>1-3)</sup>。高齢者の転倒には様々な要因が重複しており、各施設において転倒予防対策を検討し、看護師が入院時から患者の転倒リスク評価を行い、療養生活の中で様々な予防策を講じている。しかし、全日本病院協会の報告では患者の高齢化に伴い過去10年間の転倒・転落発生率は減少していない。転倒は加齢に伴う生物学的変化が関連し、65歳以上の地域高齢者ではその1/3が年に1度転倒すると報告されている<sup>4)</sup>。WHOグローバルレポートでも転倒に伴う外傷件数が2030年には2倍以上になると危惧されている<sup>5)</sup>。高齢者の多くは転倒により身体の衰えを実感し転倒への恐怖感や嫌悪感に繋がり、転倒への恐怖感は自立行動を自粛させたり、活動性の低下やQOLに影響すると考えられる。日本は世界でも類を見ない超高齢化社会(高齢化率25%)であり、今後も転倒により要支援高齢者がさらに増加することが予想され、転倒予防は喫緊の課題である。

転倒には加齢に伴う身体機能の低下や疾患による器質的要因だけでなく環境が誘因となることもあり、明暗順応時間が長い高齢者の療養環境となるベッド周囲の明暗環境を整備することは重要であると考え。病院内の多床室では、患者の安静と睡眠確保のために多くの施設では21時から6時まで一斉に消灯し病室内は暗室となる。夜間暗所での行動は視力低下がある高齢者にとって転倒リスクに繋がる。一方、暗室から急に光が入力されると眩しく不快に感じられ、強い光により瞳孔が収縮して一時的な視力低下を招き転倒リスクになることが予測される。さらに、強い光刺激はメラトニンの分泌量を急激に低下させるため入眠困難や睡眠障害の要因となるだけでなく、睡眠障害が昼間の認知能力や活動意欲の低下につながり転倒リスクが増強される。高齢者は睡眠障害の発症率は極めて高いことが明らかになっている。高齢者の睡眠は生理的加齢現象により、徐派睡眠やレム睡眠が減少し中途覚醒が増加することで睡眠の質が悪化する。また、加齢に伴い過活動膀胱や前立腺肥大症は増加するが、機能的膀胱容量の低下により頻尿となる。これまでの夜間頻尿と転倒における疫学調査の報告では、2回以上の夜間頻尿を示す男性は、加齢とは無関係に転倒による臀部骨折の発症率が、非夜間頻尿患者0.92%に対し2.67%に上昇することが示されており、夜間排尿回数と中途覚醒頻度とは関連があることが示唆されている<sup>6)</sup>。

入院患者の転倒もまた排泄に関連した行動によるものが過半数を占める。特に夜間転倒の69%は排泄行動に起因しており、転倒場所はベッドサイド(41%)が最も多い。わが国の全国調査によると転倒が増加する季節は、夏季に比べて冬季に転倒発生数が高いことが報告されており、入院患者も同様に冬季の深夜2時および朝方5~7時に転倒が増加し、日没から日出までの暗い時間の長さや転倒発生に関連があることが示唆されている<sup>7)</sup>。このように、病院内において頻発する夜間転倒の予防策を考えるにあたり、療養環境における照明・照度の実態を明らかにすることが重要であり、入院患者にとって安全で睡眠に影響しない照明環境についての検討が必要であると考えた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、入院患者の睡眠状況と転倒不安感およびQOLとの関連を明らかにする。また、入院患者における照明環境の実態と転倒リスクに関連した身体的影響について文献調査を行い、睡眠に影響しない夜間の照明環境について検討することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### 1) 入院患者の睡眠状況と転倒不安感およびQOLについて

循環器内科に入院した心収縮能の保たれた(左室駆出率(LVEF) 50%)、心疾患患者32名を対象とした。Pittsburgh sleep quality index 日本語版(PSQI)、日本版 Epworth 眠気尺度(JESS)、健康関連 QOL(SF-8)、Tinetti の転倒不安感尺度の質問紙調査と簡易睡眠時無呼吸検査(ウォッチパッド)を心疾患病態が安定した退院2-4日前に実施し、統計学的検討を行った。

#### 2) 療養中の照明環境と転倒リスクに関連した身体的影響について

照明環境の実態調査として文献検討を行った。医学中央雑誌 Web 版、科学技術情報発信・流通総合システム(J-STAGE)より「照明 or 照度」と「病院」、過去10年に限定し検索した結果、論文292件のうち入院患者の療養生活における照明環境に関連した内容に合致した論文5件を対象に内容を検討した。さらに、照明による転倒リスクに関連した身体的影響について検討するために、医学中央雑誌 Web 版より「照明 or 照度」と「転倒」、過去10年に限定し検索した結果、論文12件より内容に合致した3件を整理した。

### 4. 研究成果

#### 1) 入院患者の睡眠状況と転倒不安感およびQOLとの関連

対象者の基本属性は平均年齢73.0±11.0歳、女性21名、LVEF 65.3±8.3%、BMI 24.4±4.8kg/m<sup>2</sup>であった。睡眠状態について、PSQI 6.0±4.1点、JESS 4.1±2.8点、睡眠呼吸障害(SDB)指標: PRDI(PAT Respiratory Disturbance Index)21.4±17.5回/hr、PAHI(PAT Apnea-Hypopnea Index) 18.7±17.8回/hr、3%ODI 12.5±16.3回/hr、平均 SpO<sub>2</sub> 94.4±1.7%、最低 SpO<sub>2</sub> 86.6±5.2%であり、14名(43.8%)は中等症以上(PAHI 15) SDB が疑われた。Tinetti の転倒不安感の

平均値は 13.6±5.6 であり、PSQI と転倒不安感において相関を認め(p=0.014)、睡眠の質と転倒不安感に関連があることが示唆された。健康関連 QOL(SF-8)は身体的健康(PCS)37.8±10.3、精神的健康指標(MCS)48.3±8.1 であった。睡眠障害と QOL の関連性について、PSQI5.5 以上と 5.5 未満の 2 群に分け Man-Whitney U 検定を行った結果、身体的健康(PCS)は有意差を認めなかったが、精神的健康(MCS)は PSQI5.5 以上の群では有意に低く (p=0.02)、睡眠障害がある患者の QOL は精神的健康が低いことが明らかになった(表 1)。

表 1 PSQI と QOL の関連

SF-8 各カテゴリ	PSQI < 5.5 (n=15)	PSQI ≥ 5.5 (n=16)	P
全体的健康感(GH)	45.9±9.7	37.4±9.7	0.02 *
身体機能(PF)	44.2±11.2	35.0±12.3	0.03 *
日常役割機能(RP)	41.9±12.7	35.3±12.2	0.16
身体の痛み(BP)	49.2±10.9	43.7±10.1	0.18
活力(VT)	47.4±6.8	40.2±8.2	0.03 *
社会生活機能(SF)	46.0±11.2	40.7±11.6	0.26
心の健康(MH)	51.3±8.2	45.2±8.6	0.04 *
日常役割機能(RE)	50.6±5.4	41.1±13.5	0.05
身体的健康(PCS)	41.5±10.8	34.2±8.8	0.10
精神的健康(MCS)	51.5±5.0	45.3±9.4	0.02 *

Mann-Whitney U 検定 \*p < 0.05

## 2) 療養中の照明環境と転倒リスクに関連した身体的影響

病院内の外来および診療棟では 200 ~ 300lx であり、日常過ごしている住居環境に近い照度で安心感を与えるように配慮されていた。病室内の環境調査では、病室入口の照度は 80 ~ 790(平均 397)lx、病室中央 170 ~ 13,500(平均 2,808)lx、病室窓側 400 ~ 19,540(平均 4,687)lx であった。医療施設関連法規・基準(日本工業規格 JIS Z 9110 照度基準)における病室の照度基準は 100 ~ 200lx と示されているが、実際の調査結果では照度基準を大きく上回っていることが明らかになった。調査時期が夏季と冬季で照度に差があることや、窓側に行くほど気流や照度に差が生じており、南棟の窓側では最高 19,540lx に達していることから、時期や場所、時間によって患者に室内不快グレアを与えている可能性が高いことが示唆された。夜間の療養中の照明環境は、廊下の蛍光灯下 85 ~ 88lx、トイレ前通路 48 ~ 50lx、トイレ内 65 ~ 153lx、病室入口 19 ~ 21lx、病室中央・窓側 0lx であった。療養中の照明環境が与える影響について、暗所では重心動揺が大きく Toe clearance(TC)が小さくなり転倒リスクが高くなるため、夜間照明として病室窓側から中央に 1lx 程度の足元を照らす間接照明が必要であると考ええる。

## 引用文献

- 1) Royal College of Nursing. Clinical practice guidelines: pressure ulcer risk assessment and prevention. Recommendations, London: RCN, 2001.
- 2) Schwendimann R, Bühler H, De Geest S, et al: Falls and consequent injuries in hospitalized patients: effects of an interdisciplinary falls prevention program. BMC Health Serv Res 6: 69, 2006.
- 3) Fischer ID, Krauss MJ, Dunagan WC, et al: Patterns and predictors of inpatient falls and fall-related injuries in a large academic hospital. Infect Control Hosp Epidemiol 26(10): 822-7, 2005.
- 4) O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa S ; Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly, Am J Epidemiol 137(3): 342-54, 1993.
- 5) WHO Global report on falls Prevention in older Age; World Health Organization, www.who.int/ageing/publications/Falls\_prevention7March.pdf
- 6) Temml C et al : Nocturia is an age-independent risk factor for hip-fractures in men. Neurourol Urodyn 28: 949-952, 2009.
- 7) Chie Magota, Shin-ichi Ando, Mari Nishizaka, Kaoru Horikoshi, Kaoru Tanaka, Mami Miyazono, Nobuko Hashiguchi, Hiroyuki Sawatari, Tomoko Ohkusa, Akiko Chishaki : Seasonal ambient changes influence inpatient falls. Age and Aging 46:513-517, 2017.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 孫田千恵, 安藤眞一, 西坂麻里, 澤渡浩之, 門上俊明, 中村亮, 畑島皓, 荒川剛, 田中薫, 林克美, 榑木晶子
2. 発表標題 循環器内科入院患者の睡眠障害とQOLの検討
3. 学会等名 日本睡眠学会定期学術集会第43回
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本雲平, 孫田千恵, 澤渡浩之, 中村亮, 荒川剛, 林克美, 田中薫, 門上俊明, 榑木晶子, 安藤眞一
2. 発表標題 循環器入院患者における過活動性膀胱と睡眠呼吸障害に関する検討
3. 学会等名 日本睡眠学会定期学術集会43回
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	榑木 晶子  (Chisyaki Akiko)  (60216497)	九州大学・医学研究院・教授    (17102)	
研究分担者	橋口 暢子  (Hasiguchi Nobuko)  (80264167)	九州大学・医学研究院・教授    (17102)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	西山 陽子  (Nishiyama Youko)  (80634956)	日本赤十字九州国際看護大学・看護学部・講師    (37123)	
研究 分担者	安藤 眞一  (Andou Shin-ichi)  (90575284)	九州大学・大学病院・特任教授    (17102)	