

令和元年6月13日現在

機関番号：34606

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K08827

研究課題名(和文) 病床の明るさが高齢者の病院内転倒に及ぼす影響に関する前向きコホート研究

研究課題名(英文) Effect of light exposure in hospital beds on elderly falls in A prospective cohort study

研究代表者

岩本 淳子 (IWAMOTO, Junko)

天理医療大学・医療学部・教授

研究者番号：80290435

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：入院中の転倒は外傷や骨折の原因になるだけでなく、在院日数の増加やそれに伴う医療費の増加にも関連する。高齢者の病院内転倒の危険因子として、睡眠障害・うつ症状・認知機能障害が重要であることが報告されている。近年、これらの病態生理に生体リズムの変調が関連していることが分かってきた。本研究では、生体リズムに最も影響を与える環境因子である光に着目し、病室の窓側病床と廊下側病床で病院内転倒発生に差があるかを検討した。主な研究結果として、1病院の25病室で120日間測定した日中平均照度は窓側病床で廊下側病床より有意に高く、窓側病床群の病院内転倒発生率は廊下側病床群より有意に低いことを認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでに病室の窓側病床と廊下側病床で日中照度を実測した研究は乏しく、得られた結果の学術的新規性は高いと考えられる。また病院内転倒を減少させる病室デザインや照明などを検討するための基礎データとなる点や「日中の病室内照度を高くすることが病院内転倒を予防するか」という医学的エビデンスを確立するための介入研究を実施する根拠となる点で社会的意義は大きいと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Fractures, increased length of stay and a greater use of medical resources caused by in-hospital falls represent concerns for inpatients' safety and an economic burden of medical care. Risk factors for falls include sleep disturbances, cognitive impairment and depressed mood; the pathophysiology of these medical conditions is significantly involved in circadian misalignment between internal and environmental rhythms, which is strongly influenced by environmental light. Here, we compared daytime light intensity between beds next to a window (window beds) and non-window beds, and evaluated the incidence rate of in-hospital falls between patients hospitalized in window beds and non-window beds. In the results, we observed that window beds were exposed to significantly higher daytime light intensity than non-window beds and that the incidence rate of in-hospital falls was significantly lower among patients hospitalized in window beds than non-window beds.

研究分野：看護学

キーワード：病室 転倒 高齢者 窓側 照度 光曝露 生体リズム

1. 研究開始当初の背景

- (1) **睡眠障害・うつ症状・認知機能障害は、高齢者の病院内転倒の重要な危険因子である**
入院中の転倒は外傷や骨折の原因になるだけでなく、在院日数の増加やそれに伴う医療費の増加にも関連する。高齢者の病院内転倒の危険因子として、睡眠障害・うつ症状・認知機能障害が重要であることが報告されている。近年、睡眠障害・うつ症状・認知機能障害が生体リズム（サーカディアンリズム）の変調と関連していることが分かってきた。
- (2) **日中の光曝露が睡眠の質・うつ症状・認知機能を改善する**
生物は外部環境の変化に適応するために、光の情報を利用して進化してきた。そのため光が最も強くサーカディアンリズムに影響を与える環境因子であることが分かっている。申請者らは高齢者 1127 名を対象にした疫学研究（平城京コホートスタディ）の初期解析で、日中の光曝露量が多いほどサーカディアンリズムの指標であるメラトニン分泌量が多いことを報告した。メラトニンは夜間に分泌される松果体ホルモンで、睡眠障害だけでなくうつ症状や認知機能障害を改善する効果が報告されている。また日中の光曝露が睡眠の質、うつ症状、認知機能を改善することが介入試験でも示されている。
- (3) **予備実測調査で日中の光は窓側病床の方が廊下側病床より多いことを認めた**
申請者らは本応募研究に先立って I 病院で病床の明るさに関する予備実測調査を行った。一般病棟の病室（2～4 人部屋）7 室の窓側病床（7 病床）と廊下側病床（7 病床）にそれぞれ照度ロガー（LX-28SD, 佐藤商事）を枕元（高さ 100cm）に設置し、3 日間（1 分間隔）の日中（6:00AM《起床》～9:00PM《消灯》）の平均照度を測定した。窓側病床（n=7）の平均照度は 485.9 ルクス（95%信頼区間：199.8, 771.9）であり、廊下側病床（n=7）の平均照度は 155.0 ルクス（95%信頼区間：86.0, 223.9）と有意に窓側病床で日中照度が高かった（P=0.017）。
- (4) **窓側病床への入院は、廊下側病床への入院より病院内転倒の発生を減少させるか**
申請者らが実施している平城京コホートスタディでは、日常生活をする高齢者の日中平均照度は 500 ルクス程度であった。窓側病床ではその曝露照度が廊下側病床（3 分の 1 の平均照度）に比較して維持されると考えられたため、サーカディアンリズム障害が生じにくく病院内転倒の発生が少ない可能性がある。

2. 研究の目的

本研究の主な目的は、窓側病床では廊下側病床より日中平均照度を比較し、両病床群で入院中の院内転倒発生に差があるかを明らかにすることである。

3. 研究の方法

測定項目・測定方法

I 病院の 25 病室は左右対称の 4 人部屋であり、1 病室につき窓側病床 1 床と廊下側病床 1 床を、明るさを測定する対象とした。測定は病床の枕元に高さ 100 cm で設置した照度計（LX-28SD）により 1 分間隔で 30 日間連続測定する。日中は起床時刻である午前 6 時から就寝時刻である午後 9 時までとし、日中平均照度を算出した。測定期間は春分、夏至、秋分、冬至のそれぞれ前後 15 日間の合計 120 日間で、日中平均照度を比較した。また春、夏、秋、冬の各季節について日中平均照度を比較した。

患者入院時に病室番号・病床番号を記録し、年齢、性別、BMI、喫煙・飲酒習慣、入院の原因疾患、ADL、安静度、握力、白内障手術の有無、転倒歴などの情報を問診により把握した。入院中に病院内転倒が発生したかどうかをインシデントレポートに記載した。これらの情報は同病院の電子カルテ内に格納しており抽出した。

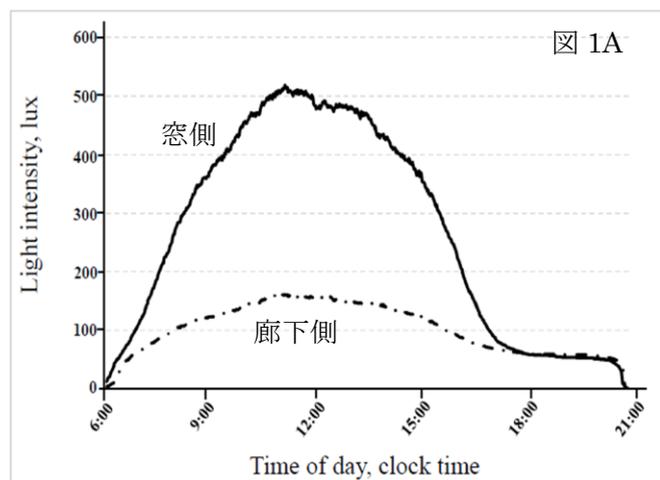
解析方法

解析は病院内転倒発生率（発生件数/人数×入院期間）をアウトカムとし病床の明るさ（窓側 vs. 廊下側）を曝露因子として各調整因子を投入し多変量解析を行う。

4. 研究成果

(1) 病床の明るさ調査

窓側病床は廊下側病床と比較して、日中は一貫して照度が高く日没後は同等であった（図 1A）。季節（春・夏・秋・冬）による層別解析を行っても同様に、窓側病床は廊下側病床と比較して、日中平均照度が有意に高かった。さらに方角（北東、南東、南西、北西）による層別解析を行っても同様に、窓側病床は廊下側病床と比較して日中平均照度が有意に高かった。



窓側病床における日中平均照度の中央値は 327.9 lux (四分位範囲, 261.5–378.4)、廊下側病床は 118.4 lux (四分位範囲, 100.6–142.9) であった (図 1B)。平城京コホートスタディの在宅高齢者 1113 名について腕時計型照度計 (Actiwatch 2) で測定した日常生活下の中光曝露量の中央値は 337.3 lux (四分位範囲, 165.5–722.7) であった。在宅高齢者と比較して、非窓側病床の日中照度は有意に低く (337.3 vs. 118.4 lux; $P < 0.001$)、窓側病床の日中照度は在宅高齢者と有意な差を認めなかった (337.3 vs 327.9 lux; $P = 1.00$)。

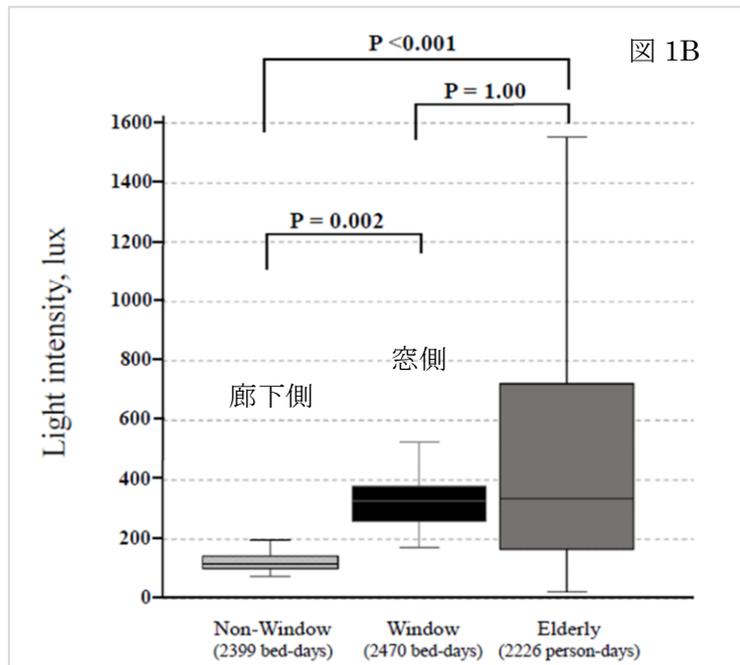


図 1. 窓側病床と廊下側病床の明るさ (発表論文 1 より引用)

(2) 入院病床と病院内転倒の発生に関するコホート研究

2014 年 1 月から 2016 年 12 月までに I 病院の 4 人部屋に入院した 20 歳以上の患者電子カルテ情報を集計した。病床情報や転入転出情報が欠損していたものを除いた 2767 人の入院を分析対象とした。窓側病床群と廊下側病床群の発生率比をポアソン回帰分析で算出した。患者平均年齢は 68.4 歳であった。25450 観察人日で、病院内転倒は 57 件発生した。窓側病床群および廊下側病床群の病院内転倒の粗発生率はそれぞれ 1.50/1000 観察人日、3.15/1000 観察人日であった。窓側病床群の病院内転倒率は、廊下側病床群より有意に低かった (発生率比, 0.49; 95%信頼区間, 0.29–0.84)。年齢、性、BMI、喫煙・飲酒習慣、入院中の手術の有無、日常生活自立度を調整した多変量分析でも有意な結果であった (調整発生率比, 0.54; 95%信頼区間, 0.32–0.93)。60 歳未満を除外した感度分析でも有意な結果を認めた (調整発生率比, 0.55; 95%信頼区間, 0.31–0.95)。(日本疫学会 2019 発表)

(今後の方針)

腕時計型照度計による入院中の曝露照度の測定に同意した 105 名の患者について完了した。また 2017 年以降の患者電子カルテ情報の抽出およびデータクリーニングも完了していることから、これらのデータを用いた分析を順次進めていく。また、本研究は単一施設の分析結果であり、複数の施設のデータを統合した多施設前向きコホート研究として継続したいと考えている。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

1. 岩本淳子、大林賢史、小林美和、小辻俊通、松井利江、伊藤恭子、吉田修、車谷典男、佐伯圭吾. Decreased Daytime Light Intensity at Non-Window Hospital Beds: Comparisons with Light Intensity at Window Hospital Beds and Light Exposure in Non-Hospitalized Elderly Individuals. *Chronobiol Int.* 2018; 35:719-723.
2. 大林賢史、山上優紀、岩本淳子、車谷典男、佐伯圭吾. Gender Differences in the Association between Melatonin Secretion and Diabetes in Elderly: the HEIJO-KYO Cohort. *Clin Endocrinol.* 2018; 89:750-756.
3. 大林賢史、佐伯圭吾、前川妙子、岩本淳子、坂井隆秀、大滝直人、形岡博史、車谷典男. Melatonin Secretion and Muscle Strength in Elderly Individuals: A Cross-Sectional Study of the HEIJO-KYO Cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016; 26:447-458.
4. 大林賢史、佐伯圭吾、岩本淳子、刀根庸浩、田中邦彦、形岡博史、森川将行、車谷典男. Physiological Levels of Melatonin Relate to Cognitive Function and Depressive Symptoms: The HEIJO-KYO Cohort. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015; 100:3090-3096.

[学会発表] (計 10 件)

1. 岩本淳子、佐伯圭吾、小林美和、小辻俊通、松井利江、山上優紀、吉田修、車谷典男、大林賢史. 窓側病床への入院が病院内転倒率に及ぼす影響. 日本疫学会学術総会 2019. 2019 年 1 月

2. 山上優紀、佐伯圭吾、岩本淳子、石塚理香、車谷典男、大林賢史. Physical Activity and Nighttime Blood Pressure in Elderly Individuals: The HEIJO-KYO Cohort. 日本公衆衛生学会 2018. 2018 年 10 月
3. 岩本淳子、大林賢史、小林美和、小辻俊通、松井利江、伊藤恭子、吉田修、車谷典男、佐伯圭吾. Decreased Daytime Light Intensity at Non-Window Hospital Beds Compared with Light Exposure in Non-Hospitalized Elderly Individuals. 日本睡眠学会定期学術集会 2018. 2018 年 7 月
4. 巽志伸、大林賢史、山上優紀、田井義彬、岩本淳子、車谷典男、佐伯圭吾. Prediction of Morningness-Eveningness Preference Using Two-Night Actigraphy-based Sleep-Mid Time: Findings from the HEIJO-KYO Cohort. 日本睡眠学会定期学術集会 2018. 2018 年 7 月
5. 山上優紀、大林賢史、田井義彬、岩本淳子、車谷典男、佐伯圭吾. Bedroom Noise Exposure at Night and Sleep Quality in Elderly Individuals: Cross-Sectional Analysis in the HEIJO-KYO Cohort. 日本睡眠学会定期学術集会 2018. 2018 年 7 月
6. 佐伯圭吾、大林賢史、田井義彬、岩本淳子、石塚理香、根津智子、小松雅代、車谷典男. 室内寒冷曝露と糖尿病の有病割合に関する横断的関連：平城京スタディ. 日本疫学会学術総会 2018. 2018 年 2 月
7. 巽志伸、大林賢史、岩本淳子、車谷典男、佐伯圭吾. Relationship between Chronotypes and Light Exposure in Elderly Individuals: Cross-Sectional Analysis in the HEIJO-KYO Cohort. 日本時間生物学会学術大会 2017. 2017 年 10 月
8. 岩本淳子、大林賢史、佐伯圭吾、中川利子、小林美和、伊藤恭子、吉田修、車谷典男. Low Light Intensity at Non-Window Side Bed in the Hospital. 日本時間生物学会学術大会 2015. 2015 年 11 月
9. 大林賢史、佐伯圭吾、岩本淳子、刀根庸浩、車谷典男. メラトニン分泌量は認知機能とうつ症状に関連する：平城京コホートスタディ. 日本公衆衛生学会 2015. 2015 年 11 月
10. 佐伯圭吾、大林賢史、岩本淳子、坂井隆秀、車谷典男. 日中の室温寒冷曝露と夜間頻尿の関連：平城京コホートスタディ. 日本公衆衛生学会 2015. 2015 年 11 月

6. 研究組織

(1) 研究代表者

研究代表者氏名：岩本 淳子

ローマ字氏名：IWAMOTO, Junko

所属研究機関名：天理医療大学

部局名：医療学部看護学科

職名：教授

研究者番号：80290435

(2) 研究分担者

研究分担者氏名：大林 賢史

ローマ字氏名：OBAYASHI, Kenji

所属研究機関名：奈良県立医科大学

部局名：疫学・予防医学講座

職名：准教授

研究者番号：30596656

(3) 研究協力者

研究協力者氏名：佐伯 圭吾

ローマ字氏名：SAEKI, Keigo

研究協力者氏名：山上 優紀

ローマ字氏名：YAMAGAMI, Yuki