

令和 6 年 6 月 1 日現在

機関番号：24405

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2023

課題番号：21K21119

研究課題名（和文）交替制勤務看護師の生体リズムを整える生活行動モデルの構築と効果検証

研究課題名（英文）Developing and validating an intervention model on lifestyle behaviors for aligning the circadian rhythms of nurses working in shifts

研究代表者

岩崎 賢一（Iwasaki, Kenichi）

大阪公立大学・大学院看護学研究科・特任講師

研究者番号：70912046

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：交替制勤務に従事する看護師は、24時間体制で患者のケアの提供する必要がある。そのため、生体リズムが乱れやすく、日々の睡眠の質に大きな影響を与えられとされる。生体リズムの乱れによる睡眠の質の低下は、2型糖尿病や乳がんの発症につながる可能性がある。しかし、看護師の健康保持に向けた睡眠の質を確保する生活方法は確立されていない。そこで本研究は、交替制勤務看護師の生体リズムを調整する生活行動に関する介入モデルを構築し、その睡眠の質への効果を検証することを目的に実施した。その結果、本モデルは、日勤、夜勤、休日の勤務日において、夜勤の終了日（夜勤明け日）の睡眠の質向上に寄与する可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今回構築した看護師の生活行動に関する介入モデルにより、夜勤の終了日（夜勤明け日）の睡眠の質確保につながる可能性が示唆された。このことから、本モデルは、看護師の健康保持に対する夜勤後の具体的な生活方法として活用できる可能性があると考えられた。

研究成果の概要（英文）：Nurses engaged in shift work are required to provide patient care on a 24-hour basis. As a result, their circadian rhythms are easily disrupted, which can significantly affect the quality of their daily sleep. A decline in sleep quality due to disrupted circadian rhythms may lead to the development of type 2 diabetes and breast cancer. However, there are no established lifestyle methods to ensure the quality of sleep for nurses to maintain their health. Therefore, this study aimed to develop and validate an intervention model on lifestyle behaviors for aligning the circadian rhythms of nurses working in shifts and to verify its effect on sleep quality.

As a result, it was suggested that an intervention model on lifestyle behaviors for aligning the circadian rhythms could contribute to improving the quality of sleep on days following night shifts (the day after the night shift) during workdays, night shifts, and holidays.

研究分野：看護学

キーワード：交替制勤務 看護師 生体リズム 睡眠の質

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ヒトの身体の基本的な働き(体温や血圧、ホルモン分泌)には日内変動があり、約24時間周期で変動する生体リズムにより調節されている。睡眠といった生命維持に不可欠な生理的活動も、生体リズムの影響を受けている。生体リズムの調整には、光、食事、運動、社会的接触の外部要因(以下、調整要因)が関与しており(三島, 2014) これらの調整要因によってヒトは24時間の昼夜サイクルに適応し、睡眠の質を確保することで身体の健康を維持している(Nelson et al., 2022)。

しかし、夜間に光を浴びる機会の多い24時間社会の現代では、個々人の生体リズムに従い生活を行うことは困難な状況にある。特に本来睡眠をとる生体リズムに反する交替制勤務は、生体リズムの乱れを惹起する生活パターンになりやすい。

交替制勤務を行う職業に看護師がある。看護師は24時間体制で患者のケアを提供する必要性から生体リズムが乱れやすくなり、日々の睡眠の質に大きな影響を与え、将来的に健康が損なわれる可能性があると考えられる。実際に、交替制勤務に従事する期間が長いほど2型糖尿病(Shan et al., 2018)や乳がん(Wegrzyn et al., 2017)の発症のリスクが高まることが疫学研究から示されている。また、看護師の健康状態は、患者へのケアの質や提供する医療の安全性にも影響を及ぼす。健康を維持するために生体リズムを整える必要性(福田, 2019)がこれまでの研究から示唆されており、看護師は自らの健康保持に向け、交替制勤務で乱れた生体リズムをいかに是正していくかが課題である。この点に関して、日本看護協会(2013)が看護師への支援を目的に作成したガイドラインには、夜勤・交替制勤務への適応方法について述べられている。しかし、これらの根拠は曖昧な点が多く、臨床現場で交替制勤務を行う看護師にもたらす効果は確認されていない。そのため、現時点で交替制勤務を行う看護師の健康保持に適した生活方法が確立されているとは言えない。

したがって、生体リズムの調整に焦点を当て、睡眠の質の確保につながる可能性のある具体的な生活行動を看護師に提案できれば、看護師が交替制勤務を続けながら健康管理を行う一助となる可能性がある。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、交替制勤務を行う看護師に対し、交替制勤務により乱れた生体リズムの是正につながる生活行動モデルを構築し、その睡眠の質への効果を検証することである。ヒトに本来備わる生体リズムに近づける生活行動をとることができれば、看護師の将来的な健康問題を解決できる可能性がある。さらに、本研究の成果は、他の交替制勤務者への応用が可能であり、交替制勤務を導入する様々な職業の健康管理に広く貢献できると考える。

### 3. 研究の方法

本研究は、生活行動モデルの実行による睡眠の質への効果を検証する本調査までに、生活行動モデルの試作案の作成、予備調査および生活行動モデルの完成版の構築を経た。

#### 1) 生活行動モデルの試作案の作成

試作案の内容に関しては、生体リズムの調整要因としての生活行動を行うタイミングが睡眠に及ぼす影響について、関連文献を基に検討を行った。

#### 2) 予備調査および生活行動モデルの完成版の構築

試作案の実行可能性を把握するため、交替制勤務(二交替制)を行う看護師5名を対象に2022年3月から4月に予備調査を行った。その結果をもとに生活行動モデルの内容を再度検討し、最終的に11項目からなる生活行動モデルを構築した。具体的な内容は以下の通りである。

6:00~7:00 ごろに起床する

起床後(または夜勤後)に自然光を浴びる

起床後(または夜勤後)2時間以内に朝食を摂取する

12:00~14:00 ごろに昼食を摂取する

(夜勤明け日は必須ではなく、昼食を摂取する場合に適用する)

仮眠をとる場合は14:00~16:00 ごろにとる

(日勤以外の日に仮眠をとる場合に適用する)

運動をする場合は就寝4時間前までに終える

(運動を行う場合に適用する)

就寝3時間前までは暗い光環境下で過ごさない

就寝3時間前までに夕食の摂取を終える

(12時間勤務の日勤では目安の時刻(就寝3時間前まで)を超えての摂取となるため、食物の消化が睡眠に与える影響を考慮し、脂質の多い食事(揚げ物や肉料理等)を控える)

- 就寝 90 分前からスマートフォンやタブレット等の電子機器の使用を控える
- 23:00~0:00 ごろに就寝する
- 就寝中は暗い光環境下で過ごす
- ( 就寝中の社会的接触を避けるため、就寝時間内は睡眠に専念する )

### 3) 本調査

#### (1) 研究デザイン

無作為化比較試験

#### (2) 介入方法

##### 研究対象施設と対象者

研究協力の同意が得られた医療機関 2 施設 (A 施設、B 施設) で実施した。両施設とも二交替制を採用し、A 施設の勤務時間は日勤が 09:00~17:30 (8 時間)、夜勤が 16:30~翌 09:30 であり、B 施設は日勤が 08:00~16:45 (8 時間) または 8:00~20:30 (12 時間)、夜勤が 20:00~翌 08:30 であった。対象者は、A 施設または B 施設で勤務し、50 歳未満で交替制勤務に 1 年以上従事していること、慢性疾患の現病歴や既往歴がないこと、医師から睡眠障害の診断を受けていないこと、眠剤を服用していないこと、妊娠中でないことの条件をすべて満たす看護師とした。

研究協力の同意が得られた看護師は 60 名であった。この 60 名を同意の取得順に介入群と対照群に交互に割り振りを行った。介入期間は、夜勤を 2 回以上含む 14 日間であり、2022 年 8 月から 2023 年 4 月まで、対象者が希望する日程で実施した。14 日間の調査を完了したのは、介入群 27 名、対照群 28 名の計 55 名であった。

介入群には、介入の初日に生活行動モデルの内容を説明し、生活に支障が出ない範囲で可能な限り生活行動モデルに基づいた生活を送るよう依頼した。さらに、勤務中の遵守は必須ではないことを申し添えた。対照群には、普段通りの生活を送るよう指示した。

##### データ収集項目

#### 【介入前】

##### A. 基本属性

年齢、性別、臨床経験年数、所属病棟、介護を要する家族との同居の有無、養育を要する子どもとの同居の有無、BMI (身長と体重から算出)

##### B. クロノタイプ

個人が持つ概日リズムの表現型の個体差であるクロノタイプを把握するために、石原ら(1986)によって作成・標準化された日本語版朝型夜型質問紙を使用した。本研究では、明らかな夜型とほぼ夜型を「夜型」、中間型を「中間型」、ほぼ朝型と明らかな朝型を「朝型」として区分した。

##### C. 介入前の生活習慣

各勤務日(休日、8 時間日勤日、12 時間日勤日、夜勤入り日、夜勤明け日)の起床と就寝時刻、起床後や夜勤後にはじめて自然光を浴びる時刻、消灯する時刻、食事(朝食、昼食、夕食)、運動、仮眠、スマートフォンやタブレット等の電子機器使用の開始と終了の時刻、仮眠中の遮光の有無

#### 【介入中】

##### A. 主要評価項目：睡眠の質(睡眠効率)

本研究における睡眠の質は、睡眠の質を客観的に評価する指標である睡眠効率とした(Jung et al., 2016)。睡眠効率は、総就床時間に対する総睡眠時間の割合である(田中、玉木、2008)。測定にはアクチグラフ(Actiwatch®, PHILIPS 社)を使用し、sleep forbidden zone である 20 時頃(Lavie, 1986)以降の夜間の睡眠を対象とした。機器の装着は、勤務中を除く夜間の睡眠に合わせて対象者自身が非利き手の手首に行った。

##### B. 副次評価項目

###### a. 24 時間平均血糖変動幅

先行研究では、急激な血糖上昇が睡眠の質に影響を与える可能性が示唆されており(Yoda et al., 2015)。これは交替制勤務における食事のタイミングの不規則性が該当すると考えられた。したがって、本研究では、24 時間持続血糖測定器(Freestyle リブレ Pro®, Abbott 社)を使用し、平均血糖変動幅(mean amplitude of glycemic excursion: 以下、MAGE)、平均血糖値および平均血糖標準偏差値を測定し、睡眠効率を 24 時間の血糖日内変動で評価した。機器の装着は研究者が行い、14 日間の測定終了後に対象者自身で外した。

MAGE は血糖値の変動幅の平均を示す指標である。24 時間持続血糖測定器で得られた血糖変動データから、血糖値の頂値と次の底値の差である変動幅のうち、1 標準偏差を超えるものを抽出し、それらの平均から算出する(Service et al., 1970)。

###### b. 勤務終了時から翌朝起床時までの身体の疲労の回復率

睡眠は身体の疲労回復に寄与すると言われており(尾上、2009)。睡眠効率がどのように影響するかを評価するため、本研究では勤務終了時から夜間の睡眠を経た翌朝の起床時までの身体の疲労の回復率(以下、疲労回復率)を評価した。評価には、10cm の線分の Visual Analog Scale (VAS) を用い、左端を「まったく疲労なし」、右端を「とても疲労している」とし、対象者は勤

勤務終了時と翌朝起床時の身体の主観的な疲労度を線分上に縦線で記入した。左端(0cm)から縦線までの距離(cm)を記入時点の疲労度として捉え、勤務終了時から翌朝起床時の差を0.1cm=1%と換算し、疲労回復率を算出した。

#### c. 介入中の生活行動

研究者が作成した生活行動記録表を使用し、起床と就寝時刻、自然光を浴びた時刻、消灯した時刻、食事(朝食、昼食、夕食)、運動、仮眠、スマートフォンやタブレット等の電子機器の使用の開始と終了の時刻、勤務の開始と終了の時刻、仮眠中の遮光の有無、食事内容

#### 分析方法

睡眠効率に対するデータ解析は、対象者が記録した実際の就寝時刻と起床時刻を入力し、専用解析ソフト(Philips Respironics社)を用いて行った。MAGEについても専用解析ソフト(Abbott社)を用いて解析を行った。1日は0時~24時とし、測定の日勤日を休日、8時間日勤日、12時間日勤日、夜勤開始日(夜勤入り日)、夜勤終了日(夜勤明け日)に区分した。

属性の群間差は、正規分布の確認後対応のないt検定、2検定、Fisherの正確確率検定を用いて比較した。生活行動モデルの各内容に対する実行判定は、実行の目安時刻の前後30分間を実行の余地とし、介入前は介入前の生活習慣の情報を基に行い、介入中は生活行動記録から行った。生活行動モデルの実行による睡眠の質への効果は、主要評価項目および副次評価項目について、勤務日ごとに対応のないt検定を行い検討した。有意水準は5%とした。

なお、14日間の期間中、MAGEの測定値が実際の値と解離する報告のある1日目(Tsoukas et al., 2020; Bailey et al., 2015)や、睡眠効率の測定がない14日目のデータは解析から除外し、MAGEと睡眠効率、および疲労回復率(8時間日勤日、12時間日勤日、夜勤明け日)が揃う2日目から13日目の12日間を分析対象とした。ただし、アクチグラフの付け忘れがあった日は分析対象から除外した。

#### 倫理的配慮

本研究は、大阪市立大学大学院看護学研究科倫理審査委員会の承認を受けて実施した。

## 4. 研究成果

### 1) 対象者の特徴

全対象者55名の年齢は $30.8 \pm 6.2$ 歳、性別は女性42名、男性13名、臨床経験年数は $8.5 \pm 5.8$ 年であった。基本属性およびクロノタイプに、両群間で有意な差はなかった。また、対象者の介入前の生活習慣を比較した結果、全勤務日に両群間で有意な差はなく、研究開始時点で対象者の生活習慣に大きな違いはないと考えられた。

### 2) 生活行動モデル実行による睡眠の質(睡眠効率)への影響

睡眠効率、MAGE、疲労回復率について、勤務日別(休日、8時間日勤日、12時間日勤日、夜勤明け日)に比較した。その結果を表1に示す。

睡眠効率は、休日、8時間日勤日、12時間日勤日、夜勤明け日の各勤務日において、介入群が対照群と比較して有意に高かった。しかし、良質な睡眠とみなされる睡眠効率85.0%以上(Spieleman et al., 1987)は、夜勤明け日を除き、介入群と対照群の両方で確保されていた。MAGEは、休日、8時間日勤日、12時間日勤日、夜勤明け日において2群間に有意な差はなかった。また、平均血糖値および標準偏差値の2群間比較においても有意な差はなかった。疲労回復率は、介入群と対照群の2群間比較では、夜勤明け日にのみ有意な差が認められた。

以上の結果から、休日、8時間日勤日、12時間日勤日では、本生活行動モデルの実行が睡眠の質の確保につながった可能性は低いと考えられた。一方、夜勤明け日においては、本生活行動モデルの実行が睡眠の質の確保につながり、看護師の健康保持に向けた夜勤後の具体的な生活方法として活用できる可能性があると考えられた。

表1 勤務日別の睡眠効率, MAGE, 疲労回復率の比較

勤務日	変数	介入群 (N=27)		対照群 (N=28)		p
		分析対象日数, n	Mean±SD	分析対象日数, n	Mean±SD	
休日	睡眠効率(%)	91	88.5± 4.5	93	85.1± 6.1	<.001
	MAGE (mg/dL)		45.2±16.3		46.7±15.7	.531
	平均血糖値 (mg/dL)		94.7±10.9		95.7±12.0	.583
	平均血糖標準偏差値 (mg/dL)		16.7± 5.4		17.6± 5.1	.263
8時間日勤日	睡眠効率(%)	44	89.4± 3.9	46	85.5± 7.0	.002
	MAGE (mg/dL)		49.7±17.7		53.3±15.0	.309
	平均血糖値 (mg/dL)		97.1± 9.8		95.4± 9.5	.396
	平均血糖標準偏差値 (mg/dL)		17.0± 5.1		18.6± 4.9	.130
	疲労回復率(%)		34.1±23.9		30.5±23.2	.466
12時間日勤日	睡眠効率(%)	55	89.3± 4.5	50	87.1± 4.6	.017
	MAGE (mg/dL)		52.5±14.4		49.6±19.9	.412
	平均血糖値 (mg/dL)		96.1±10.4		95.7± 8.7	.823
	平均血糖標準偏差値 (mg/dL)		18.8± 5.0		17.1± 5.6	.110
	疲労回復率(%)		41.2±22.8		39.5±21.2	.702
夜勤明け日	睡眠効率(%)	56	88.8± 4.1	58	82.9± 6.4	<.001
	MAGE (mg/dL)		52.0±13.7		52.1±18.4	.976
	平均血糖値 (mg/dL)		99.4±11.6		96.5± 9.1	.144
	平均血糖標準偏差値 (mg/dL)		18.1± 4.9		18.6± 6.4	.688
	疲労回復率(%)		42.0±24.5		31.1±24.0	.018

対応のないt検定 p <.05  
MAGE: 平均血糖変動幅

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岩崎賢一、山口曜子
2. 発表標題 交替制勤務看護師の概日リズム是正に注目した「睡眠の質を確保する生活行動モデル」の実行性の検討
3. 学会等名 第43回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2022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
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------