

氏 名	たぐち とよえ 田 口 豊 恵
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 甲 第 4 9 0 号
学位授与の日付	平成 20 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 3 条第 3 項該当
研 究 科 ・ 専 攻	工芸科学研究科 機能科学専攻
学 位 論 文 題 目	ICU 光環境改善によるサーカディアンリズム調整を介した 自然治癒力向上に関する研究 (主査)
審 査 委 員	教授 仲 隆介 教授 川北眞史 教授 森本一成 准教授 小山恵美

論文内容の要旨

本研究は、ICU（集中治療室）の光環境を昼夜の明暗サイクルが明確になるよう制御することによって、入室患者の直腸温やメラトニン分泌のサーカディアンリズム特性が改善される可能性を示すとともに、周手術期の患者に対する看護介入プログラムを自然治癒力という観点を重視して包括的に提案したものである。

序論において、F. ナイチンゲールが提唱した病室環境調整理論に端を発する本研究の歴史的背景から研究の学術的・社会的意義をふまえ、研究目的を述べている。第 2 章において、先行研究のレビューをもとに研究課題を考察し、第 3 章にて用語ならびに操作上（方法論）の定義を付している。第 4 章から第 6 章において、本研究で実施した ICU フィールド調査および看護応用研究について、3 つのステップに分けて詳述している。第 4 章で研究枠組みと実施方法、第 5 章で結果、第 6 章で考察を学術的・社会的側面から述べている。

研究ステップ 1 においては、食道癌術後患者に対し、高照度条件で光（蛍光灯光源）を照射することによって、術後せん妄の発症率が低下し、回復過程が促進されるとともに、サーカディアンリズム調整効果も同時に得られていた可能性を直腸温変動解析によって示している。また、光照射条件の問題点を考察している。

研究ステップ 2 においては、病室環境面での看護介入を伴わない状態で ICU 入室患者が示す直腸温サーカディアンリズムの特徴について実態を明らかにする目的で、30 例のフィールド計測データを三角関数最小自乗あてはめにより解析し、サーカディアンリズム性を 6 段階にクラス分け評価している。患者の転帰を回復（退院）群・小康状態群・死亡群に分けた場合に、転帰が良い順にリズム特性がより明瞭であったが、健常のリズム特性との差異は大きく、周期の 24 時間からの乖離傾向が示されている。

研究ステップ 3 においては、ステップ 1 より低照度条件で日中の補光（RGB 分光分布バランスを考慮した LED 光源）を手術後 3 日間 12 例に実施し、直腸温とメラトニン分泌のサーカディアンリズム特性および患者回復過程を準実験的手法により評価している。補光開始前と開始直後の体温リズム特性は良好とはいえない状態であったが、時間経過とともに体温リズム特性に改善傾向がみられ、特に、周期が 24 時間に近づく傾向があり、全例退院の転帰となっている。夜間メラトニン分泌のピークは手

術直後補光前にはほとんど出現しなかったが、補光開始後はピーク出現の傾向が有意にみとめられている。また、低照度条件の補光に際して患者の負担はほとんど聞かれず、ICU 入室中の重症患者に対して有効かつ適用可能な看護介入手法であることを示している。

ステップ1から3までの総合的考察として、特に、入院患者のサーカディアンリズム特性把握の重要性と、病室環境の整備に関して患者の側に立った設計指針の重要性に言及している。さらに、患者のサーカディアンリズム特性を改善する看護的取り組みが、単に身体的状態改善をもたらすことにとどまらず、入院日数の短縮化、ならびに総医療費削減にもつながるという社会的意義についても言及している。

最後に、第7章終章において、F.ナイチンゲールが提唱した病室環境調整理論を患者の自然治癒力という観点から再度見直し、周手術期およびその前後を通して、患者のサーカディアンリズムを良好な状態に維持することを支援するような光環境整備看護介入プログラムを新規に提示している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、時間生物学と看護学を融合した研究手法に基づいて、ICU（集中治療室）の光環境を昼夜の明暗サイクルが明確になるよう制御することによって、入室患者の直腸温やメラトニン分泌のサーカディアンリズム特性が改善される可能性を示すとともに、周手術期を含む入院患者に対する看護介入プログラムを自然治癒力という観点を重視して新規に提示したものである。

ICU に入室する重症患者に対して、患者の予後との関連性において、サーカディアンリズム特性の把握が重要であるという時間生物学的視点を持ち込んだ先行研究は少なく、本論文研究ステップ2で示した実態計測調査結果は、学術的にも社会的にも意義深いものである。さらに、これまでバイタルサインのひとつであった直腸温が、手術に伴う変動が大きいことから、サーカディアンリズム特性を評価する指標として解析対象とされてこなかったが、重症患者においても、直腸温を三角関数あてはめによってリズム特性を解析することが可能であること、患者の機能的予後と体温リズムの明瞭性に関連があることを本論文研究ステップ1と2で示したところにも新規性がある。

光環境の昼夜明暗サイクルがほとんどの生物に対して強力なサーカディアンリズム同調因子であり、可視光の非視覚的生理作用が生物時計の調整をしていることは、時間生物学の領域において周知の知見である。人間に対しても可視光が同様の作用をもたらすことを利用して、高照度条件での光照射を季節性感情障害・睡眠覚醒リズム障害・内因性精神疾患などの医学的治療に用いる取り組みは1980年代後半から実施されている。しかしながら、可視光の作用機序について未だ完全解明にはいたらず、特に、日中の光によって、生物時計の位相が変化せずにその振動が強化される現象について、作用機序はもとより、光の物理的特性を考慮した光環境制御手法について、未知の部分が多く残されている。本論文では、研究ステップ1では高照度条件による午前の光照射を実施し、術後せん妄防止や回復過程促進に一定の効果をみとめたが、同時に、患者の負担の訴えもあることが判明し、研究ステップ3における光環境制御の際に、装置の形状や照度条件において、患者への負担を軽減する工夫を施している。その結果、やや光量の不足感是否定できないものの、先行研究に比べてより低照度条件においても、体温やメラトニン分泌リズム特性改善傾向がみとめられ、ICU 入室患者に対して制御手法を導き出したことは十分に評価できる。

最後に、研究全体を通して、サーカディアンリズムと自然治癒力との関連性を考慮し、手術を受け

る患者に対して、入院から退院にいたる各段階において、光環境制御を主体とする看護介入プログラムを新規に立ち上げた意義は大きいと考えられる。自然治癒力とサーカディアンリズムとの関連性について、さらに議論を深めることが望ましいが、先行研究において、看護介入プログラムの立ち上げに至った例がないこと、学術的側面だけでなく社会的側面においても効用が期待されることから、研究価値を見出すことができると考えられる。さらに、ICUをはじめとする病室の光環境設計において、工学的示唆を与えるものであると判断をしている。

本論文の内容は、申請者を筆頭著者とする次の審査を経た論文3報を基礎としている。

公表論文

- 1) Taguchi T, Yano M, Kido Y, Influence of bright light therapy on postoperative patients: A pilot study. *Intensive and Critical Care Nursing* 2007; 23: 289-297.
- 2) 田口豊恵、平松八重子、小山恵美、心肺脳蘇生後の患者が示す直腸温変動と回復過程についての一考察、*日本救急看護学会雑誌* 2007 ; 9(2) : 24-28.
- 3) 田口豊恵、平松八重子、小山恵美、ICU 入室中の患者が示す直腸温の周期的変動に関する基礎的研究、*日本クリティカルケア看護学会誌* 2007 ; 3(2) : 67-74.