

特集 医療従事者のメンタルヘルス——総合病院におけるメンタルヘルスケア——

医療安全とメンタルヘルス

田中 克俊

医療事故の防止は、重要な社会的問題となっている。これまで医療事故の原因の多くが医療スタッフのエラーによることが報告されている。最近では医療エラー防止のため根本原因分析の手法が用いられてきたが、その後方視的で質的解析を用いた方法は、因果関係分析を行うには限界がある。そこで我々は、構造方程式モデリングを用いた前方視的パス解析を行うことで直接効果と間接効果を求め、統計学的に根本原因を特定しそれが結果に対してどれくらい影響を与えているかを示すことができることを示した。こうした方法は医療エラー対策を策定する上で有効な分析方法と考えられる。上記 SEM モデルにて、根本原因の1つとして睡眠の障害が見出された。そこで我々は交代勤務を行っている看護師において、日勤日の朝の高照度光曝露が、健康状態やパフォーマンスを改善し医療エラーを減少させるかを調べるため無作為化クロスオーバー試験を行った。その結果、高照度光曝露を受けた日勤当日は、看護師の午前10時の覚醒度、当日夜間の睡眠が改善し、疲労感も軽減していた。また、高照度光曝露期間中は、psychomotor vigilance task test (PVT) で測定した反応時間も改善していた。1ヵ月間のニアミスや有害事象も高照度光曝露期間中の方が減少していたが統計学的に有意ではなかった。これは観察期間が1ヵ月と非常に短かったことによると思われる。この研究はまだまだ不十分なものであるが、交代勤務看護師の医療エラー防止の可能性を示唆している。

〈索引用語：医療安全、根本原因分析 (Root Cause Analysis : RCA)、パス解析、高照度光〉

1. はじめに

医療事故の防止は、重要な社会的問題となっている。これまで医療事故に伴う患者のリスクについて多くの報告がなされ、患者安全対策の必要性が叫ばれている^{4,13,14}。

1999年に米国 Institute of Medicine (IOM) より出されたレポート“To Err is Human : building a safer health system”は、米国における医療事故の過半数は医療スタッフのエラーにより生じたものであり、米国では年間あたり医療エラーにより44,000から98,000人もの入院患者が死亡しているという衝撃的な内容を伝えた^{12,33}。本レポートは、未知の薬の副作用などによる医療事故と違って、医療エラーによる医療事故は“Preventative 医療事故 (予防可能な医療事故)”

であることから、患者の安全性を確保するために医療エラーを防ぐための対策を進める必要性を強調している。

本稿では、医療エラーの根本原因分析の新しい試みとそこから見えてきた医療従事者のメンタルヘルスとの関連を示し、また医療エラー対策の1つとして、高照度光を利用した交代勤務者のメンタルヘルスおよびパフォーマンスの改善を目指した試みについて紹介したい。

2. 医療エラーの根本原因分析

1) 現状と問題点

医療安全のための対策にいち早く取り組んできた米国においてはこれまで様々な対策が行われている。その中でも、Joint Commission on Ac-

creditation of Healthcare Organizations (JCAHO) による警鐘的事例プログラム (Sentinel Event Program) や、米国最大の病院組織である Veterans Administration Hospitals (VAH) における Patient Safety Improvement Program がその後の予防活動に与えた影響は大きい。これらのプログラムでは、顕在化した有害事象（患者に害を及ぼしたケース）だけでなく実際に害を及ぼすには至らなかったニアミスのケースについてもデータ収集することや、根本原因分析 (Root Cause Analysis, RCA)⁹⁾ の手法を用いて事故原因を分析することを求めている。RCA の目的は、誰がどのような間違いを犯したかということ調べるのではなく、なぜその間違いが起きたのかをより根本的な原因にまで遡って調べることで、そして個人ではなく組織やシステムに対する改善を図ることで類似事故の再発防止を図ることにある。

現在、多くの医療機関の現場で、RCA の考え方に基づいて事故原因の調査が行われるようになった。しかしながら、多くの RCA は、正確に原因を特定するには弱い調査デザインである後方視的調査法（原因と思われるものを思い出ししてもらう）を用いており、解析方法も、質的解析方法のみが用いられている。また、最近では、ニアミスの方が報告への抵抗が少なく分析のためのデータが集まりやすいことから、有害事象をアウトカムとした分析よりもニアミスを出発点とした分析が多くなってきているが、ニアミスのみの結果を基に医療エラー対策を講じることは慎重でなければならない。なぜならばニアミスの関連要因は有害事象の関連要因とどの程度一致するのか、そして医療エラーの予防対策のためには、有害事象とニアミスのどちらをアウトカムとした分析を優先すべきかについての結論はまだ出ていないからである。

- 2) パス解析を用いた根本原因分析における医療エラーとメンタルヘルスの関連
より適切に医療エラーの根本原因分析を行うた

めには、有害事象とニアミスの両方のデータを含め、前方視的に、直接効果だけでなく間接効果も含めたパス解析による因果関係の分析が有用と考えられる。我々は、6 ヶ月間の前方視的コホート研究を行い、抑うつその他、経験年数、技能、労働環境などの要因が、お互いにどのように関連し合いながら、医療エラーリスク（これは有害事象とニアミスの頻度によって説明される潜在変数を、医療エラーの発生リスクを表す構成概念 construct として定義したもの）に寄与するかを構造方程式モデリング (Structural Equation Modeling, SEM) を用いて調べた²⁸⁾。その結果を図1に示す。この調査は、大学病院に勤務する 879 名の看護師を対象に、医療エラーの原因として先行研究で示されている要因を調査した上で、半年間に経験した有害事象（看護師のエラーによって実際に患者に対してほんのわずかでも何らかの損害や不利益を与えたケースと定義）と、ニアミス（エラーが生じたが、患者には一切損害や不利益を与えなかったケースと定義）の頻度を調べたものである。詳細については省略するが、本調査では、789 名 (89.8 %) から完全回答が得られ、このうち 731 (92.6 %) が女性、平均年齢 (SD) は 28.7 (6.3) 歳、平均経験年数は 6.8 (5.9) 年であり、748 名 (94.8 %) は夜勤を含む三交代勤務に従事していた。

根本原因分析は、介在するリスク要因ではなく、より背景にある根本原因を見出すことを目的としている。それは、介入を図る際には、より根本的な原因にアプローチした方が、より効果的である可能性が高いからである。根本原因の探索は、統計学的分析においては SEM モデルの中で示された外生変数（誤差変数を除く他の変数からの影響を受けない変数）の中で、直接的にまたは間接的にアウトカムに結びつく変数を見出すことに相当すると考えられる。図1において、医療エラーリスクに直接的な影響を与えているのは、経験年数、技量不足、注意力の低下だった。その中で、経験年数の少なさと技量不足は外生変数であり、注意力低下は技量不足を感じる頻度と抑うつから影響

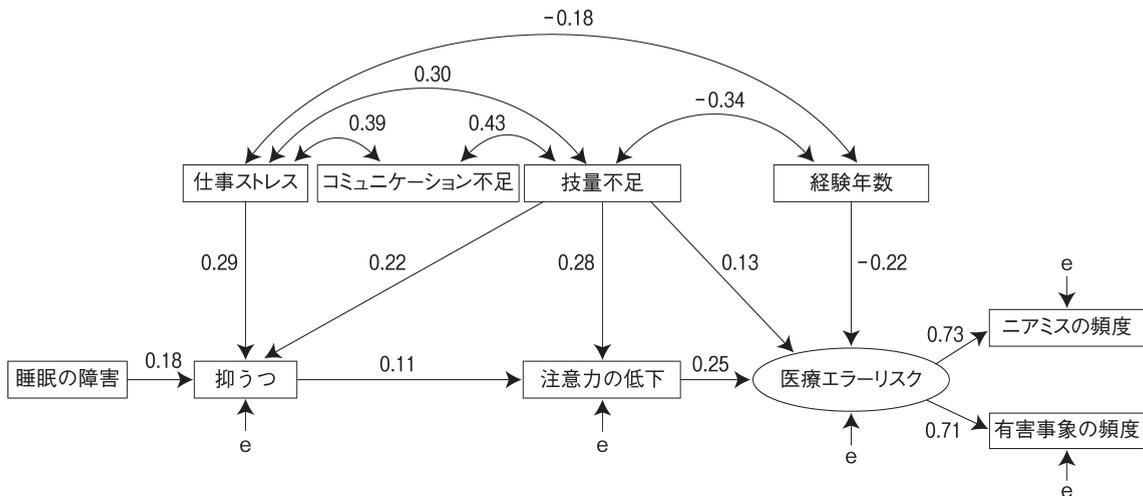


図1 医療エラーリスクに関するパス解析 (Tanaka, M., et al. BMJ Quality & Safety, 2011)

仕事ストレス：Nursing Stress Scaleを用いて評価

抑うつ：Hospital Anxiety and Depression Scaleを用いて評価

パスの値は標準化された値 e：error variable

GFI=0.98, AGFI=0.96, CFI=0.95, RMSEA=0.05.

を受ける介在変数であることが示唆された。そして抑うつは、技量不足の他、仕事ストレスと睡眠の障害の2つの外生変数から影響を受けていた。結果として、医療エラーリスクに直接的または間接的に結びつく外生変数は、経験年数の少なさ、技量不足、仕事ストレス、睡眠の障害であり、本研究で構築した最終モデルにおいては、これらの4つが根本原因に相当すると考えられた。

経験年数の少なさや技量不足が医療エラーの代表的なリスク要因であることは、通常のRCAの調査結果をはじめこれまでの多くの疫学研究で指摘されている^{20,24,25,29}。一方、仕事ストレスや睡眠の障害が、医療エラーの根本原因分析で示されることは少ない。通常のRCAでは、図1に示される直接効果（注意力の低下）までは示されるものの、その背後にある間接効果を示す要因まで探索するのが困難だからであろう。「事故の原因は職員の不注意であった」との医療事故調査報告書を目にすることが多いが、その不注意の背後にあるより根本的な原因を探らないと実効性のある施策に結びつけることはできない。他の疫学調査で

は、仕事ストレスは、精神健康度の低さや抑うつと関連し^{11,18}、精神健康度の低さや抑うつはエラーのリスクを高めるとの報告や^{6,26}、睡眠の障害は医療エラーと強く結びついていることを示唆する報告^{5,6,16}がある。このことから、本研究の対象となった医療機関においては、仕事上のストレスや睡眠の障害は医療エラーの根本原因であると捉え、医療エラー防止対策として、仕事ストレス軽減や睡眠の改善のための対策を進めていくことが有効と考えられる。

また、SEMでは、根本原因がアウトカムに与える影響の大きさを総合効果（直接効果と間接効果を足した効果）として算出することが可能である。考え得る医療エラー対策を全て行うことは現実的でないため、現場では最も有効と思われる対策を優先順位を決めて進めていくことが求められているが、その際に、SEMで示された根本原因の中から、介入可能性と総合効果の大きさを考え合わせながら、対策の優先順位を決定していくことが最も妥当性の高い方法と考えられる。

以上のように、パス解析を用いて、得られたサ

ンプルから妥当性の高い因果関係モデルを構築することは、医療エラーの根本原因の探索と効率的な予防対策のために有用であると考えられる。我々は、これまでに行われてきた RCA の方法に加え、医療エラーの原因になりうる要因について定期的にかつ継続的に調査を行い、そして有害事象やニアミスの報告数がある程度蓄積された時点で、パス解析を用いた因果関係分析を行うことを提案したい。もちろん、この方法が最良というわけではない。個人的で偶発的な状況が原因となっている場合や即時的に対策を考えなければならない場合には、従来の RCA の方が有効であることは間違いない。しかしながら、長期的で組織的な予防対策を策定するためには、本研究で示した方法がより有効と考えられる。今後の RCA としては、これら 2 つの方法を組み合わせることで分析を行っていくことが有効であろう。そうすると、医療エラー特にヒューマンエラーには、現在報告されている以上に医療従事者のメンタルヘルスへの問題が強く関わっていることが示されるのではないかと思われる。

3. 交代勤務者の睡眠改善に対する

高照度光利用の試み

先に示したモデルでは、看護師の医療エラーの根本原因として、経験年数の少なさ、技量不足、仕事ストレス、睡眠の障害が示唆された。この中で、介入可能で可変性が高い技量不足や仕事ストレスに対しては、プリセプター制度の導入などによるサポートシステムや、メンタルヘルス教育を含めた様々な教育的介入が行われている。ところが、看護師の睡眠の障害に対する対策はいまだほとんど行われていない。夜勤を含む交代勤務によるある程度の睡眠の障害は避けることができない問題ではあるが、看護師の睡眠の障害は、抑うつと注意力の低下を介して医療エラーリスクを有意に高める重要な根本原因の 1 つと考えて間違いないであろう。我々は、いまだ予備的研究の段階ではあるが、日勤日の朝の短時間の高照度光 (Bright light, BL) への曝露が、医療エラーリス

クを低減させるかを調べたのでここで報告する²⁷⁾。

これまでの疫学研究で、ローテーションのない日勤だけのナースに比べ、夜勤を含むローテーション勤務を行うナースの健康状態は悪く医療エラーの頻度も高いことが示されている^{1,8,31)}。夜勤が何日も連続するスケジュールの場合は、夜間の高照度光 BL がナースの夜勤中のパフォーマンスの改善に有効であることが示されている^{15,32)}。しかしながら看護師の多くの割合は、夜勤の連続が長くて 2 日の速いローテーションを基本としたスケジュールで働いている。めまぐるしく夜と昼の活動が入れ替わる不規則で速いローテーションの場合は、概日リズムと睡眠覚醒リズムにおける位相のずれを引き起こす可能性があり、夜勤を含むシフト勤務者は、夜勤時だけでなく、それ以外の日勤日や休日においても困難を抱えている^{3,17,22)}。連続する夜勤でない場合、夜勤への適応よりも、夜勤で生じた位相のずれをできるだけ早く元通りにして、夜勤後の休日や日勤日の夜の睡眠をできるだけ早く改善し、内的脱同調が慢性的に持続することを防止する対策を優先する方が、交代勤務ナースの健康、パフォーマンス、安全のためには重要と考えられる²³⁾。

そこで我々は、日勤日の朝の短時間の BL への曝露が、日勤時の覚醒度と日勤時の夜の睡眠、慢性的な疲労、抑うつを改善し、医療エラーの頻度を低減させるかを調べた。本研究の参加者は、夜勤を含む 2 交替勤務に従事する看護師 61 名で、無作為に前半に BL 曝露を受ける群と後半に BL 曝露を受ける群の 2 群に割り付けられた (無作為化クロスオーバー試験)。BL 曝露期は 1 ヶ月間にわたって全ての日勤日の朝に BL 曝露を受けた。同じ期間もう一方の群は通常の生活を送ってもらった。約 1 週間の washout 期間の後、逆の組み合わせによる介入を 1 ヶ月間実施した。参加者は光源より 30 cm (平均 9501 lux) から 40 cm (平均 5050 lux) の距離で 10 分間座位で正対するよう指示された。

表 1 は、非 BL 期と BL 期における日勤日の 10 時と 14 時の眠気 (Karolinska Sleepiness

表 1 Effects of morning exposure to bright light

	Estimated mean		Difference (95%CI)	Main effect of BL	P	Main effect of order	P	Interaction between BL and order	P
	Non-BL period	BL period							
Sleepiness at 10:00 ¹⁾	4.29	3.74	-0.55(-0.91, -0.20)	F(1, 55.6)=9.6	<0.01	F(1, 57.5)=0.5	0.45	F(1, 55.6)=2.2	0.14
Sleepiness at 14:00 ¹⁾	4.28	3.93	-0.35(-0.72, 0.01)	F(1, 55.9)=3.7	0.06	F(1, 57.6)=1.4	0.23	F(1, 55.9)=0.5	0.47
Self assessment of night sleep for day-shift days ²⁾	5.94	6.30	0.37(0.04, 0.70)	F(1, 116)=4.9	0.03	F(1, 116)=1.0	0.32	F(1, 116)=1.8	0.18
Fatigue ³⁾	75.38	73.24	-2.13(-3.78, -0.48)	F(1, 49.6)=6.7	0.01	F(1, 51.2)=0.2	0.65	F(1, 49.6)=0.2	0.67
Number of adverse events per month	0.53	0.38	-0.15(-0.43, 0.12)	F(1, 49.2)=1.3	0.26	F(1, 51.1)=0.02	0.89	F(1, 49.2)=0.1	0.75
Number of near misses per month	1.12	0.93	-0.18(-0.48, 0.11)	F(1, 45.6)=1.60	0.21	F(1, 48.1)=0.01	0.91	F(1, 45.6)=0.01	0.92

BL, bright light; CI, confidence interval

1) Assessed using the Karolinska Sleepiness Scale

2) Assessed using a visual analogue scale (from 0, unable to sleep at all, to 10, slept very well)

3) Assessed using the Checklist Individual Strength questionnaire

表 2 Effect of bright light on reaction time and number of lapses assessed using the psychomotor vigilance task test

	Estimated mean		Difference (95%CI)	Main effect of BL	P	Main effect of order	P	Interaction between BL and order	P
	Non-BL period	BL period							
Mean RT(msec)	264	235.8	-28.2(-46.2, -10.2)	F(1, 17.0)=11.0	<0.01	F(1, 8.9)=0.01	0.93	F(1, 17.0)=0.7	0.42
Number of lapses ¹⁾	2.03	0.84	-1.19(-1.98, -0.40)	F(1, 17.4)=10.0	<0.01	F(1, 8.97)=0.02	0.9	F(1, 17.4)=0.4	0.56
Transformed mean RT ²⁾	0.0039	0.0043	0.0004(0.0001, 0.0007)	F(1, 57108)=7.2	<0.01	F(1, 3545)=0.25	0.62	F(1, 13537)=0.1	0.78
Transformed number of lapses ³⁾	2.75	1.96	-0.79(-1.60, 0.02)	F(1, 16)=4.3	0.06	F(1, 19)=0.23	0.64	F(1, 17)=0.4	0.56

BL, bright light; CI, confidence interval; RT, reaction time

1) Number of times RT exceeded 500 msec in 5 min

2) Means of the RTs were transformed to reciprocal RTs (1/mean RT).

3) Numbers of lapses were transformed as $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$, where x is the concerning number.

Scale (KSS) 得点にて評価) と、日勤日の夜の睡眠に対する自己評価を示す VAS 得点、最近 2 週間の疲労 (Checklist Individual Strength Questionnaire (CIS) 得点にて評価) と抑うつ (Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) 得点にて評価)、1 ヶ月あたりの有害事象とニアミスの頻度の違いを示している。全ての項目で、時期効果や順序効果は有意ではなかった。日勤日の 10 時の KSS 得点と夜間の睡眠の VAS 得点、CIS 得点は、非 BL 期に比べ BL 期に有意な改善を認めた。14 時の KSS スコアや過去 1 週間の抑うつを反映する HADS 得点は統計学的有意差は示さなかったが、BL 期に減少傾向を認めた。1 ヶ月間のニアミスや有害事象の頻度も BL

期の方が非 BL 期よりも少なかったが統計学的に有意ではなかった。

表 2 は、非 BL 期と BL 期における psychomotor vigilance task (PVT) テストの結果の違いを示している。PVT は、パフォーマンスの評価として用いた。全ての項目で、時期効果や順序効果は有意ではなかった。反応時間 (RTs) の平均推定値は非 BL 期の 264 ms に比べ BL 期では 236 ms と有意な短縮を認め、バラツキの大きさを調整するために変換した reciprocal RTs (1/mean RTs) も非 BL 期と BL 期で有意な違いを認めた。Lapse 数 (これは RTs が 500 msec を越えた回数を指す) は、変換前はそれぞれ 2.03 回と 0.84 回と有意な違いを示した

が、変換された lapse 数を用いて計算した結果は、統計学的に有意差は示さなかった。

今回の結果は、わずか 10 分という短時間曝露ではあったものの、BL 曝露時の平均照度が 6,666 lux という十分な照度であったこともあってか、BL がもつ後数時間の覚醒度やパフォーマンスを改善させる直接効果^{10,21,30)}や、潜在化していた内的脱同調の是正による効果の他、睡眠が改善したことによる間接的な効果が重なり合ったものと考えられた。また本研究の参加者の年齢が 29.7 歳と若かったこととも大きく影響しているかも知れない。本研究では、非 BL 期 1 ヶ月間の有害事象とニアミスの頻度は、0.53 回、1.12 回であったのに対し、BL 期 1 ヶ月間ではそれぞれ 0.38 回、0.93 回と BL 期の医療エラーの頻度の方が少なかった。しかしながら、1 ヶ月間の観察期間は短すぎたことから、検出力が不足し統計学的有意性は認められなかった（研究計画の段階で我々はニアミスの頻度の違いを 0.5 回と仮定してサンプルサイズを計算していた）。しかしながら医療エラーがもたらす影響の重大さを考えると、この effect size は意義のあるものと考えられる。もっと多くの人を対象とした長い期間の観察を行う必要がある。

本研究では、BL に曝露した日に、通常より早い時間に強い眠気を感じるがあったことが報告された。BL に対する感受性は人によって様々であるため⁷⁾、短い BL でも睡眠相をかなり前進させた可能性がある。睡眠不足の影響も加われば BL の効果が強く出る可能性もある。今回の参加者は全て徒歩か公共交通機関を利用して帰宅するが、日勤後に自動車を運転して帰る場合には、BL の導入に際して慎重な対応が必要であると考えられた。

BL 曝露の試みは、現時点ではいまだ多くの課題を含んだ試みである。これまで、看護師のシフト勤務による悪影響を減らすために、BL 曝露以外にも様々な工夫が行われている^{1,2,19)}。現時点では、ナースの交替勤務の場合、連続した夜勤はできるだけ少なくし、夜勤の眠気はきちんと仮眠を

取ることで対処し、覚醒度やパフォーマンスが下がる明け方には、できるだけ難しい仕事をしなくてすむよう業務上の工夫をすることが優先されるべきと思われる。

文 献

- 1) Berger, A.M., Hobbs, B.B.: Impact of shift work on the health and safety of nurses and patients. *Clin J Oncol Nurs*, 10; 465-471, 2006
- 2) Blachowicz, E., Letizia, M.: The challenges of shift work. *Medsurg Nurs*, 15; 274-280, 2006
- 3) Borugian, M.J., Gallagher, R.P., Friesen, M.C., et al.: Twenty-four-hour light exposure and melatonin levels among shift workers. *J Occup Environ Med*, 47; 1268-1275, 2005
- 4) Classen, D.C., Pestotnik, S.L., Evans, R.S., et al.: Adverse drug events in hospitalized patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*, 277; 301-306, 1997
- 5) Dorrian, J., Lamond, N., van den Heuvel, C., et al.: A pilot study of the safety implications of Australian nurses' sleep and work hours. *Chronobiol Int*, 23; 1149-1163, 2006
- 6) Dorrian, J., Tolley, C., Lamond, N., et al.: Sleep and errors in a group of Australian hospital nurses at work and during the commute. *Appl Ergon*, 39; 605-613, 2008
- 7) Dumont, M., Beaulieu, C.: Light exposure in the natural environment: relevance to mood and sleep disorders. *Sleep Med*, 8; 557-565, 2007
- 8) Gold, D.R., Rogacz, S., Bock, N., et al.: Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *Am J Public Health*, 82; 1011-1014, 1992
- 9) Joint Commission on Accreditation of Health Care Organization: Root cause analysis in health care: Tools and Techniques: Oakbrook Terrace, 2000
- 10) Kaida, K., Takahashi, M., Haratani, T., et al.: Indoor exposure to natural bright light prevents afternoon sleepiness. *Sleep*, 29; 462-469, 2006
- 11) Kawano, Y.: Association of job-related stress factors with psychological and somatic symptoms among Japanese hospital nurses: effect of departmen-

tal environment in acute care hospitals. *J Occup Health*, 50 ; 79-85, 2008

12) Kohn, L., Corrigan, J., Donaldson, M., eds. : *To Err is Human : building a safer health system report*. National Academy Press, Washington, D.C., 1999

13) Kohn, L., Corrigan, J., Donaldson, M., eds. : *To Err Is Human : building a safer Health System*. Committee on Quality of Health Care in America, institute of medicine. National Academy Press, Wasington, D.C., 2000

14) Leape, L.L. : Error in medicine. *JAMA*, 272 ; 1851-1857, 1994

15) Leppamaki, S., Partonen, T., Piironen, P., et al. : Timed bright-light exposure and complaints related to shift work among women. *Scand J Work Environ Health*, 29 ; 22-26, 2003

16) Lockley, S.W., Barger, L.K., Ayas, N.T., et al. : Effects of health care provider work hours and sleep deprivation on safety and performance. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 33 ; 7-18, 2007

17) Marie Hansen, A., Helene Garde, A., Hansen, J. : Diurnal urinary 6-sulfatoxymelatonin levels among healthy Danish nurses during work and leisure time. *Chronobiol Int*, 23 ; 1203-1215, 2006

18) McNeely, E. : The consequences of job stress for nurses' health : time for a check-up. *Nurs Outlook*, 53 ; 291-299, 2005

19) Peate, I. : Strategies for coping with shift work. *Nurs Stand*, 22 ; 42-45, 2007

20) Phillips, J., Beam, S., Brinker, A., et al. : Retrospective analysis of mortalities associated with medication errors. *Am J Health Syst Pharm*, 58 ; 1835-1841, 2001

21) Phipps-Nelson, J., Redman, J.R., Dijk, D.J., et al. : Daytime exposure to bright light, as compared to dim light, decreases sleepiness and improves psychomotor vigilance performance. *Sleep*, 26 ; 695-700, 2003

22) Quera-Salva, M.A., Defrance, R., Claustrat, B., et al. : Rapid shift in sleep time and acrophase of melatonin secretion in short shift work schedule. *Sleep*, 19 ; 539-543, 1996

23) Sack, R.L., Auckley, D., Auger, R.R., et al. : Circadian rhythm sleep disorders : part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. An American Academy of Sleep Medicine review. *Sleep*, 30 ; 1460-1483, 2007

24) Schulmeister, L. : Chemotherapy medication errors : descriptions, severity, and contributing factors. *Oncol Nurs Forum*, 26 ; 1033-1042, 1999

25) Seki, Y., Yamazaki, Y. : Effects of working conditions on intravenous medication errors in a Japanese hospital. *J Nurs Manag*, 14 ; 128-139, 2006

26) Suzuki, K., Ohida, T., Kaneita, Y., et al. : Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. *J Occup Health*, 46 ; 448-454, 2004

27) Tanaka, K., Takahashi, M., Tanaka, M., et al. : Brief morning exposure to bright light improves subjective symptoms and performance in nurses with rapidly rotating shifts. *J Occup Health*, 53 ; 258-266, 2011

28) Tanaka, M., Tanaka, K., Takano, T., et al. : Analysis of risk of medical errors using structural-equation modelling : a 6-month prospective cohort study. *BMJ Qual Saf*, 2011

29) Tang, F.I., Sheu, S.J., Yu, S., et al. : Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *J Clin Nurs*, 16 ; 447-457, 2007

30) Vandewalle, G., Balteau, E., Phillips, C., et al. : Daytime light exposure dynamically enhances brain responses. *Curr Biol*, 16 ; 1616-1621, 2006

31) Winwood, P.C., Winefield, A.H., Lushington, K. : Work-related fatigue and recovery : the contribution of age, domestic responsibilities and shiftwork. *J Adv Nurs*, 56 ; 438-449, 2006

32) Yoon, I.Y., Jeong, D.U., Kwon, K.B., et al. : Bright light exposure at night and light attenuation in the morning improve adaptation of night shift workers. *Sleep*, 25 ; 351-356, 2002

33) Yu, K.H., Nation, R.L., Dooley, M.J. : Multiplicity of medication safety terms, definitions and functional meanings : when is enough enough? *Qual Saf Health Care*, 14 ; 358-363, 2005

Medical Safety and Staff Mental Health

Katsutoshi TANAKA

Department of Occupational Mental Health, Graduate School of Medical Sciences, Kitasato University

Improvement in patient safety is a high-priority issue of great social import. Several studies have reported that most adverse events are due to errors of hospital staff, and emphasized the necessity of promoting countermeasures against medical errors. Root cause analysis (RCA) has been implemented to prevent such errors. However, the retrospective and qualitative nature of RCA is a limitation in scientific analyses examining causal relationships. We showed that prospective design path analysis using structural equation modeling (SEM) model for both direct and indirect effects enabled statistical exploration of root causes and estimation of their impact on the outcome. Our findings suggested such analysis to be useful in devising countermeasures against medical errors. The SEM model constructed in this study suggested that one of the potential root causes was sleep disturbance. We conducted a randomized crossover study whether or not brief bright light (BL) exposure on workday mornings can improve health, performance and safety in nurses with rapidly rotating shifts. Significant improvements were noted in the BL periods compared with the non-BL periods for self-assessed sleepiness at 10:00 on day-shift days, self-assessment of night sleep for day-shift days and for fatigue. Mean response time evaluated using the psychomotor vigilance task test (PVT) showed significant improvement in the BL periods compared with the non-BL periods. The frequency of perceived adverse events and near misses was also lower in the BL than in the non-BL periods, but not significantly so, possibly indicating that the one-month observation period was too short to achieve any significant success. Despite our study's limitations, we have effectively demonstrated the potential for preventing medical error risk among night-shift workers.

<Author's abstract>
