

短 報

3次元型睡眠尺度 (3 Dimensional Sleep Scale: 3DSS) 一日勤者版一のカットオフ値について：ピッツバーグ睡眠質問票 (Pittsburgh Sleep Quality Index: PSQI) による睡眠障害判定を用いた検討

The cut-off point of the 3 Dimensional Sleep Scale (3DSS) – day workers version – based on the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

松本 悠貴¹, 内村 直尚², 石田 哲也^{2,3}, 豊増 功次⁴, 星子 美智子^{1,5}, 久篠 奈苗¹, 森 美穂子¹, 森松 嘉孝¹, 石竹 達也¹

¹ 久留米大学医学部環境医学講座

² 久留米大学医学部神経精神医学講座

³ 九州大学大学院人間環境学研究院

⁴ 久留米大学健康・スポーツ科学センター

⁵ 久留米市保健所

Yuuki MATSUMOTO¹, Naohisa UCHIMURA², Tetsuya ISHIDA^{2,3}, Kouji TOYOMASU⁴, Michiko HOSHIKO^{1,5}, Nanae KUSHINO¹, Mihoko MORI¹, Yoshitaka MORIMATSU¹ and Tatsuya ISHITAKE¹

¹ Department of Environmental Medicine, Kurume University School of Medicine, Japan

² Department of Neuropsychiatry, Kurume University School of Medicine, Japan

³ Faculty of Human-Environment Studies, Kyushu University, Japan

⁴ Institute of Health and Sports Science, Kurume University, Japan

⁵ Kurume Health Center, Japan

(産衛誌 2015; 57(4): 140–143)

doi: 10.1539/sangyoeisei.C14001

キーワード： 3 Dimensional Sleep Scale (3DSS), Cut-off point, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

2014年9月3日受付；2015年5月13日受理

J-STAGE 早期公開日：2015年6月18日

連絡先：松本悠貴 〒830-0011 福岡県久留米市旭町 67

久留米大学医学部環境医学講座

Correspondence to: Y. Matsumoto, Department of Environmental Medicine, Kurume University School of Medicine, 67 Asahimachi, Kurume-shi, Fukuoka 830-0011, Japan (e-mail: yuuki_m@med.kurume-u.ac.jp)

I. はじめに

NHKが行っている国民生活時間調査の40年間に及ぶ調査の中で、一、二を争う発見は睡眠時間の減少であるといわれている¹⁾。睡眠外来においては、睡眠時間の減少に加えて睡眠位相の後退による概日リズム睡眠障害もここ十数年前から問題となっており、これらは時代の流れによる新しい睡眠障害といわれている²⁾。こうした現代における睡眠問題へ対応するために、我々は2014年に3次元型睡眠尺度 (3 Dimensional Sleep Scale, 以下3DSS) – 日勤者版 – という新しい睡眠尺度を開発した³⁾。従来の睡眠尺度はほぼ睡眠の質的問題・量的問題に限定し、かつ両者を合わせた総合点で睡眠の評価を行うものが主流であった。我々の開発した3DSSは24時間型社会特有の睡眠の位相的問題まで網羅し、さらに位相・質・量を別々に点数化し個人の睡眠状態を評価できる尺度である。位相・質・量すべて0点から15点満点で評価し、点数が高いほど睡眠状態が良好であると判断する。本尺度を現場でより活用するためには睡眠障害に対する感度・特異度を求めカットオフ値を検証していくことが必要とされる。その第一段階として、我々はピッツバーグ睡眠質問票 (Pittsburgh Sleep Quality Index, 以下PSQI)^{4,5)}の判定に基づいた睡眠障害の有無を用いて3DSSの推奨されるカットオフ値について追加検討を行ったので報告する。

II. 方法

本研究の対象者は製造業およびサービス業に従事する労働者721名のうち、データ欠損者および交代勤務者を除いた日勤労働者635名 (男性461名, 女性174名) を分析対象としている。平均年齢は40.5歳 (最小値18歳, 最大値62歳) であり、調査は2013年6月に実施している。

3DSSは過去1ヶ月間における睡眠状態を位相・質・量の3得点 (各0点～15点) より3次元的にみる尺度であり、得点が高いほど睡眠状態が良好と判断される。PSQIは最も頻繁に用いられている睡眠尺度であり、3DSSと同様に過去1ヶ月間という時間枠が設定されている。合計点 (0点～21点) が高いほど睡眠が障害されていると判断し、5点以下/6点以上でカットオフ値が設定されている。

解析ソフトはIBM SPSS Statistics 20を使用し、両側検定に基づく p 値を示し有意水準5%未満とした。

カットオフ値の検索については、まずROC曲線にてPSQI得点が6点以上を睡眠障害有 (疾患有)、5点以下を睡眠障害無 (疾患無) として各尺度のカットオフ値を求めた。3DSSは1尺度のみではなく3尺度それぞれ

の得点をみて3次元的に評価を行うため、次に、各尺度得点の組合せ別に最適なカットオフ値の検索を行った。3尺度のうち仮定したカットオフ値を下回る尺度数が2以上の者を検査陽性、1以下の者を検査陰性と判断すると定めた。その後、 χ^2 検定（PSQI得点6点以上 or 5点以下×カットオフ値を下回る尺度数2以上 or 1以下）を行い、有意差があり、かつ睡眠障害有の者で検査陽性の者の割合が高く、睡眠障害無の者で検査陰性の者の割合が高い場合のカットオフ値についてのみ、その感度・特異度を有効と判断した。

III. 結果

3DSS得点の平均点±標準偏差は、位相=8.8±3.3、質=10.5±3.0、量=8.1±2.9であった。得点毎の累積パーセントをTable 1に示す。5%を超える得点は位相と量が3点、質が5点であった。50%を超える得点は位相が9点、質が11点、量が8点であった。PSQI得点は全体平均が5.3点、標準偏差が2.3、6点以上の者は260名（41.0%）であった。

3DSSの3尺度毎におけるカットオフ値の検索結果をTable 2に示す。感度・特異度がいずれも0.5を上回り、かつ感度・特異度の合計が最大値をとったものは位相が9.5、質が10.5、量が7.5であった。その他に感度・特異度がいずれも0.5を上回っていたのは、位相では8.5、質では8.5、9.5および11.5、量では8.5であった。これらの値（位相：8.5、9.5、質：8.5、9.5、10.5、11.5、量：7.5、8.5）から16パターンのカットオフ値の組合せを想定した。各組合せにおける3次元評価の感度・特異度をTable 3に示す。 χ^2 検定ではすべてのCaseにて有意差（ $p<0.001$ ）がみられ、かつ睡眠障害有の者で検査陽性の者の割合が高く、睡眠障害無の者で検査陰性の者の割合が高かったため有効と判断した。これらのうち感度・特異度の合計値が最大となったのはCase 5およびCase 6であった。

IV. 考察とまとめ

今回は速報として現時点であるデータから導き出される限りの3DSSのカットオフ値について検証を行った。日本人を対象としたPSQI得点に関する先行研究の報告では、2,465名の日本人労働者における男女合わせた平均値（データより筆者が算出）は5.0点⁶⁾、IT企業に勤める男女581名の平均値は6.4点であった⁷⁾。本研究の対象者における平均点は5.3点であり、従来報告されている数値の範囲内であり、今回の対象者はPSQI得点に関して特殊ではなく一般的な集団であると考えられる。

3DSS得点累積パーセント5%未満の得点者（位相2点以下、質4点以下、量2点以下）に関しては、睡眠状態が母集団より明らかに外れていることが推測される。Table 2における尺度毎のカットオフ値では質得点のみでも高い感度・特異度が得られてあるが、本研究対象者の中には質得点が高い一方で位相や量得点が累積パーセント5%未満に該当している者も存在しており、3次元で評価を行う本尺度の有意性が示唆された。PSQI得点による睡眠障害判定に基づいた3DSSのカットオフ値の候補としては、位相・質・量得点がそれぞれ8.5-10.5-7.5もしくは8.5-10.5-8.5の2つのケースが考えられ、いずれも位相得点、質得点に関しては8.5と10.5に収束していた。両者は量得点のみ違いがみられており、8.5-10.5-7.5に関しては累積パーセントが50%を超える点数と一致しているものの、感度は0.8に満たなかった。現代の日本人が国際的にみても睡眠不足傾向⁸⁾にあることを考慮すると、量得点に関しては累積パーセントが低い方へシフトしている可能性が考えられる。8.5-10.5-8.5に関しては感度が0.8に達し十分な値が得られており、現段階では本ケースが最も有用であると考えられる。

産業現場における睡眠障害の問題は、労働者の身体および精神の健康状態⁹⁾だけでなく、職場内いじめといった対人関係の問題⁶⁾や産業事故¹⁰⁾に至るまでその関連性が示されている。PSQIでは睡眠の質的問題・量的問題を合わせた評価を行うが、睡眠の質的問題と量的問題はそれぞれが異なる機序で精神障害と関連している可能性^{11, 12)}が指摘されており、両者の状態は別個に把握できることが望ましい。また、PSQIでは測れない睡眠の位相と健康問題との関連性については、睡眠の質的・量的条件等を調整した上でも夜型の者の方が朝型の者よりも抑うつ¹³⁾のリスクが有意に高かったことが報告されている¹³⁾。3DSSはこれらの3つの睡眠の因子（位相・質・量）を各々に採点し、個人の睡眠状態を把握できるという点でその有用性は高いと考えられる。今後は身体、精神、対人関係、産業事故など労働者における様々な問題について、睡眠の位相・質・量の3つの視点から多角的にアプローチしていき、より具体的かつ細やかな労働者の睡眠衛生の管理および研究を進めていきたい。

本研究の限界として、PSQI（主観的評価）のみによる睡眠障害の判定であるため、睡眠障害の有無の区別が主観的評価でしか行われていない。客観的測定では睡眠に問題ないと判定されるものの本人は不眠を訴えるという逆説性不眠症¹⁴⁾の例や、睡眠不足の状態であっても本人が睡眠を十分にとれたと感じていると覚醒時のパフォーマンスが低下しなかったという報告¹⁵⁾も存在するため、睡眠に関しては客観的評価よりもむ

Table 1. Cumulative percentages of each 3DSS score

Score	Phase	Quality	Quantity
0	0.3	0.2	1.1
1	1.4	0.3	1.9
2	3.8	0.8	2.7
3	6.0	1.3	5.5
4	10.1	4.1	9.0
5	16.4	6.1	17.5
6	24.9	10.9	28.7
7	33.7	15.9	42.2
8	44.4	26.1	54.3
9	54.0	36.7	67.9
10	68.0	46.8	80.6
11	78.9	57.2	88.0
12	86.5	69.6	92.6
13	92.0	82.4	96.1
14	96.2	92.3	98.4
15	100.0	100.0	100.0

Table 2. Cut-off point for the 3DSS, estimated with the receiver-operator curve

	AUC (95%CI)	Cut-off point	Sensitivity	Specificity	Sensitivity + Specificity
Phase	0.60 (0.55–0.64)	6.5	0.81	0.34	1.15
		7.5	0.72	0.41	1.13
		8.5	0.60	0.51	1.11
		9.5	0.51	0.61	1.12
		10.5	0.37	0.75	1.12
Quality	0.79 (0.75–0.83)	7.5	0.95	0.32	1.27
		8.5	0.90	0.50	1.40
		9.5	0.81	0.62	1.43
		10.5	0.72	0.73	1.45
		11.5	0.59	0.81	1.40
Quantity	0.80 (0.77–0.84)	6.5	0.86	0.49	1.35
		7.5	0.77	0.69	1.46
		8.5	0.64	0.81	1.29
		9.5	0.48	0.91	1.39

Table 3. The sensitivities and specificities of each case based on the following cut-off point

	Cut-off points			Sensitivity	Specificity	Sensitivity + Specificity
	Phase	Quality	Quantity			
Case 1	8.5	8.5	7.5	0.61	0.84	1.45
Case 2	8.5	8.5	8.5	0.70	0.78	1.48
Case 3	8.5	9.5	7.5	0.68	0.80	1.48
Case 4	8.5	9.5	8.5	0.75	0.74	1.49
Case 5	8.5	10.5	7.5	0.73	0.77	1.50
Case 6	8.5	10.5	8.5	0.80	0.70	1.50
Case 7	8.5	11.5	7.5	0.76	0.73	1.49
Case 8	8.5	11.5	8.5	0.83	0.66	1.49
Case 9	9.5	8.5	7.5	0.64	0.80	1.44
Case 10	9.5	8.5	8.5	0.73	0.75	1.48
Case 11	9.5	9.5	7.5	0.70	0.76	1.46
Case 12	9.5	9.5	8.5	0.78	0.71	1.49
Case 13	9.5	10.5	7.5	0.76	0.73	1.49
Case 14	9.5	10.5	8.5	0.82	0.67	1.49
Case 15	9.5	11.5	7.5	0.79	0.68	1.47
Case 16	9.5	11.5	8.5	0.85	0.62	1.47

しろ主観的評価の方が睡眠障害に対する感度が高い可能性も考えられるが、より正確にカットオフ値を設定していくためには、客観的な検査を含めた確定診断が行われた睡眠障害患者の臨床データを用いた検証も必要とされる。

文 献

- 1) 牧田徹雄. 睡眠. NHK 放送文化研究所編. 日本人の生活時間・2000. 東京: NHK 出版, 2002: 114–31.
- 2) 佐々木三男. 24時間社会. 日本睡眠学会編. 睡眠学. 東京: 朝倉書店, 2011: 343–6.
- 3) 松本悠貴, 内村直尚, 石田哲也, ほか. 睡眠の位相・質・量を測る3次元型睡眠尺度 (3 Dimensional Sleep Scale; 3DSS) 一日勤者版—の信頼性・妥当性の検討. 産衛誌 2014; 56: 128–40.
- 4) Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989; 28: 193–213.
- 5) 土井由利子, 箕輪真澄, 内山 真, 大川匡子. ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の作成. *精神科治療学* 1998; 13: 755–63.
- 6) Takaki J, Taniguchi T, Fukuoka E, et al. Workplace bullying could play important roles in the relationships between job strain and symptoms of depression and sleep disturbance. *J Occup Health* 2010; 52: 367–74.

- 7) Kakinuma M, Takahashi M, Kato N, et al. Effect of brief sleep hygiene education for workers of an information technology company. *Ind Health* 2010; 48: 758–65.
- 8) Balancing paid work, unpaid work and leisure. OECD. [Online]. 2014 [cited 2014 Mar 7]; Available from: URL: <http://www.oecd.org/gender/data/balancingpaidworkunpaidworkandleisure.htm>.
- 9) 内村直尚, 橋爪祐二, 土生川光成, 小鳥居望, 山本克康, 前田久雄. 生活習慣病と睡眠の深い関係を考える—働く世代の調査から—. *診断と治療* 2006; 94: 165–75.
- 10) Salminen S, Oksanen T, Vahtera J, et al. Sleep disturbances as a predictor of occupational injuries among public sector workers. *J Sleep Res* 2010; 19: 207–13.
- 11) Yen CF, Ko CH, Yen JY, Cheng CP. The multidimensional correlates associated with short nocturnal sleep duration and subjective insomnia among Taiwanese adolescents. *Sleep* 2008; 31: 1515–25.
- 12) van Mill JG, Vogelzangs N, van Someren EJ, Hoogendijk WJG, Penninx BWJH. Sleep duration, but not insomnia, predicts the 2-year course of depressive and anxiety disorders. *J Clin Psychiatry* 2014; 75: 119–26.
- 13) Kitamura S, Hida A, Watanabe M, et al. Evening preference is related to the incidence of depressive states independent of sleep-wake conditions. *Chronobiol Int* 2010; 27: 1797–812.
- 14) 米国睡眠医学会. 逆説性不眠症. Sateia MJ 編. 睡眠障害国際分類第2版 診断とコードの手引. 東京：日本睡眠学会, 2010: 9–11.
- 15) Draganich C, Erdal K. Placebo sleep affects cognitive functioning. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 2014; 40: 857–64.