

歯科医師の睡眠状態と日中の活動

木下 円 我 柿本 和 俊 小 正 裕
きの した まど か かき もと かず とし こ まさ ゆたか

抄録：歯科医師の睡眠不良は、自身の健康のみならず医療事故にもつながると考えられる。本研究では歯科医師の睡眠と日常生活を調査し、歯科医師自身の健康を維持し、かつ良好な歯科医療を施すための生活リズムを検討した。

被験者は、大学臨床系教員4名、大学院生2名および開業医4名の10名の男性歯科医師とし、平均年齢は40.3歳であった。

研究にはアクチグラフィを用いた。アクチグラフィは3次元の加速度計と照度計を内蔵した腕時計に似た小型の検査装置で、体動を測定して、睡眠・覚醒を高い精度で判定する。被験者の非利き腕にアクチグラフィを装着させて連続した7日間の活動量を記録した。そして、専用解析ソフトウェアを用いて総就床時間、総睡眠時間、中途覚醒時間、中途覚醒回数、平均覚醒時間、睡眠効率および日中活動量を求めた。また、被験者には入床時刻、食事時間、診療時間、離床時刻などの日中の活動を「睡眠および活動日誌」に記録させた。

入床時刻は24時台と1時台が多く、日付が変わってから入床することが多い結果となった。離床時刻は7時台が最も多かった。入床時刻が常に24時を超えている被験者が5名あった。平均の総就床時間は6時間9分であったが、覚醒回数が19.8回あり、64分の中途覚醒時間があった。平均の睡眠時間は、5時間0分、睡眠効率は81.7%であった。

前夜の中途覚醒時間が長くなると診療時の1分あたりの平均活動量は有意 ($p < 0.01$) に増加した。また、前夜の睡眠効率が大きくなると診療時の1分あたりの平均活動量は有意 ($p < 0.01$) に減少した。総就床時間、総睡眠時間および中途覚醒回数との関係は認められなかった。

以上の結果より、歯科医師の睡眠状態は良好とはいえず、睡眠状態が診療に影響を与えることが示唆された。

緒言

睡眠はヒトの健康にとって非常に重要であることはいうまでもない。睡眠が不十分であると、日中に眠気を誘い、社会活動に大きな影響を与える。睡眠不良が与える影響についての研究は多く認められる。^{1,2} また、睡眠不良と交通事故や職業事故との関係についても報告されている。^{3,4} 歯科医師にとっても睡眠は自身の健康に大きな影響を与える。また、歯科医師は患者に対して医療行為を行う。医療行為はストレスを伴うので、歯科医師は睡眠不良を生じやすい環境にあるともいえる。逆に、睡眠不良が日中の活動に悪影響を与えれば、医療行為に影響して医療事故につながることも考えられる。歯科医師にとって、睡眠は一般のヒトよりも重要であるといえる。

しかしながら、歯科医師の睡眠状態を調査した報告は少なく、実態は不明である。また、睡眠状態と日中の活動、特に診療行為との関係は調査されていない。そこで、本研究では歯科医師の睡眠と日常生活を調査し、歯科医師自身の健康を維持し、かつ良好な歯科医療を施すための、生活リズムを検討した。

実験材料および方法

1. 被験者

被験者は、大学臨床系教員4名、大学院生2名および開業医4名の10名の男性歯科医師とした。平均年齢は、大学臨床系教員では46.5歳、大学院生では28.0歳、開業医では40.3歳であった。すべての被験者では、最高年齢は53歳、最低年齢は28歳で、平均年齢は

40.3 歳であった。

被験者には事前に本研究の趣旨を十分に説明し、納得・承諾を得たうえで、研究に参加してもらった。なお、本研究は大阪歯科大学の医の倫理委員会の承認（大歯医倫：第 110328 号）を得て実施した。



Fig. 1 Recording device (ActiSleep Monitor, ActiGraph, Pensacola, FL, USA).

2. 方法

研究にはアクチグラフィと呼ばれる腕時計型 3 次元加速度センサーであるアクチスリープモニタ (ActiGraph 社, Pensacola, FL, USA) を用いた。手頃に装着したアクチスリープモニタを Fig. 1 に示す。アクチスリープモニタは 3 次元の加速度計に加えて照度計、傾斜計および 4 メガバイトのメモリーを内蔵している。また、18 g と非常に軽量であり、専用のベルトで、手頸、足頸あるいは腰に装着する。加速度センサーによって体動を測定して、最長 1432 日分のデータを記録（1 分エポック設定、体動のみ計測時）し、睡眠・覚醒を高い精度で判定できる。なお、アクチスリープモニタのエポックサイズは 1/30 秒~4 分、測定範囲は 0.05~2.5 G (0.490~24.517 m/s²)、測定周波数は 30 Hz である。

被験者の非利き腕にアクチスリープモニタを睡眠および診療中を含めて可能な限り長時間装着させ、連続した 7 日間の活動量を記録した。なお、アクチスリープモニタは生活防水されているが、入浴は装着したままできないので、入浴時には外すように指示した。さらに、運動

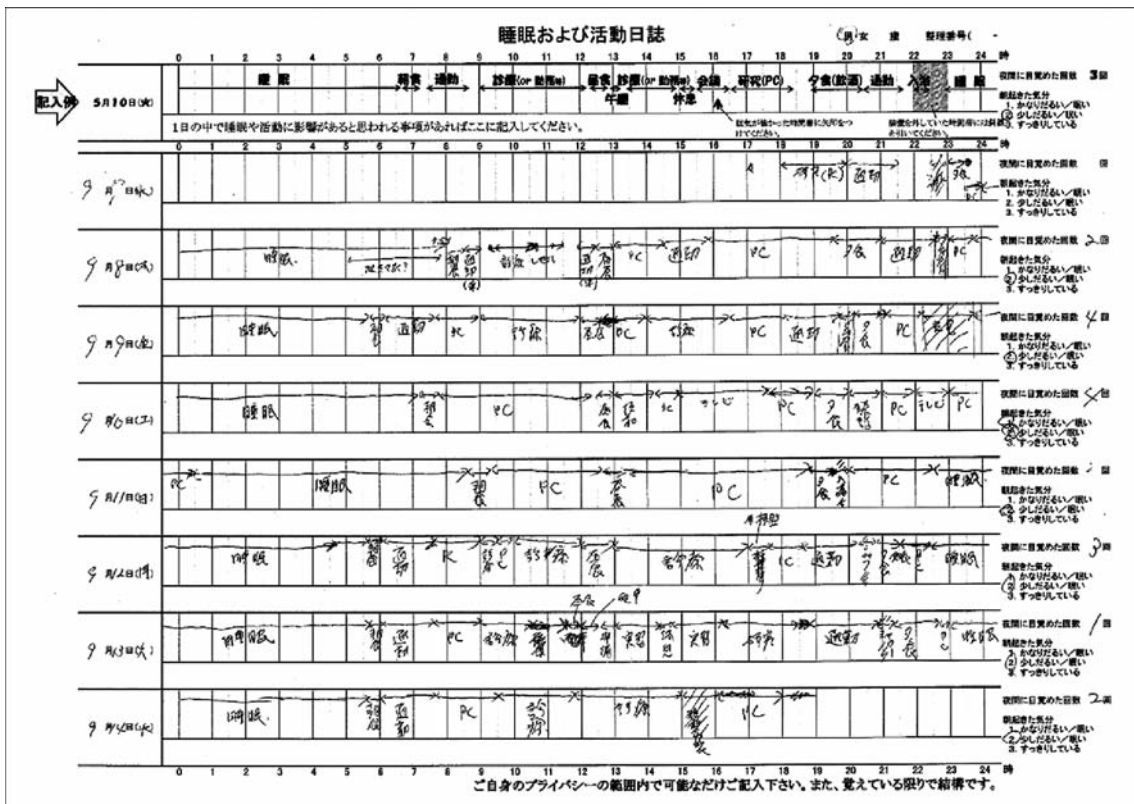


Fig. 2 Record of sleep and daily activity.



Fig. 3 Sleep analysis screen of ActiLife (ActiGraph, Pensacola, FL, USA). Screen displays six graphs where the raw activity data, illuminance and analyzed sleep time of 48 hours were shown. Algorithm is shown in the upper-right corner. Sleep scores are shown in the lower-right corner. Blue : Activity, Pink : In bed, Green : Sleep, Yellow : Illuminance.

等でアクチスリープモニタの破損が予想される場合にも外すように指示した。

アクチスリープモニタの装着期間中、被験者には入床時刻、食事時間、診療時間、離床時刻などの日中の活動およびアクチスリープモニタを装着していなかった時間を「睡眠および活動日誌」に記録させた。Fig. 2に「睡眠および活動日誌」の一例を示す。

日誌には、睡眠、診療、食事、パソコン操作、デスクワーク、講義、実習、会議、通勤、アクチスリープモニタを外していた時間などの開始と終了時刻、飲酒、眠気が強かった時間帯などを記録させた。

7日間の計測後、専用解析ソフトのActiGraph社製アクチライフを用いてUSBインターフェイスにて、アクチスリープモニタの記録をパーソナルコンピュータに転送した。その後、アクチライフにて計測値から活動量を求め、睡眠に関する指標を算出した。活動量は加速度計の記録の積分値をもとに算出される。なお、計測時のエポックサイズは2秒としたが、アクチライフでの睡眠に関する指標の計測はエポックサイズが60秒で行うために、計測値は60秒の値に換算される。睡眠と活動データは3軸のカウント数をベクトル値、すなわち各軸のカウント数の2乗和の平方根から算出される。

Fig. 3にアクチライフで表示される睡眠分析画面を示す。青色は活動量、桃色は就床時間、緑色は睡眠時間、黄色は照度を示す。入床時刻は「睡眠および活動日誌」と照度を参考にしながら計測した活動データに基づいて決定した。入床時刻を被験者本人が正確に記録するのは難しく、計測した活動データと時刻差が大きい例もあった。また、就床時間以外の活動がほとんどない時間帯はアクチスリープモニタを外していた時間帯である。また、夜間の就床中にも青いピークが所々に認められ、数回の覚醒があったことが示されている。

画面右上に表示されるように、睡眠指標はSadehのアルゴリズム⁵から計算される。右下には、計算された睡眠指標が表示される。

総就床時間 (Time in Bed: TIB) は入床 (In Bed) から離床 (Out Bed) までの時間である。入床は単に寢床に入ったことではなく、実際に寝ようとし始めたことを指す。本研究では午睡については判定せず、総就床時間には午睡があっても含めてはいない。入眠潜時 (Latency) は入床から実際の睡眠開始までにかかった時間。中途覚醒時間 (Wake Time After Sleep Onset: WASO) は就床中に何度か覚醒した時間の合計、中途覚醒回数 (Awakenings) は就床中に覚醒した回数であ

る。覚醒は被験者の自覚ではなく活動データから判定される。総睡眠時間 (Total Sleep Time: TST) は実際に睡眠していたと判定された時間で、総就床時間から入眠潜時と中途覚醒時間を除いた時間である。睡眠効率 (Sleep Efficiency: SE) は総就床時間に対する総睡眠時間の割合である。

活動データと計算された睡眠指標はマイクロソフト社製エクセル形式のデータとして保存し、統計処理を行った。

実験結果

1. 就床時間

Fig. 4 にすべての被験者の就床時間帯を示す。横棒は左側の曜日の夜間の就床時間帯を示している。例えば、

左側最上段の被験者は、月曜日の 23 時 50 分に入床して翌日の火曜日の 6 時 40 分に離床したことを示している。また、濃い灰色の横棒は土曜日から日曜日にかけて、すなわち休日の就床時間帯を示している。なお、左側 3 番目の被験者の金曜日の夜については、アクチグラフィを装着し忘れていたため、「睡眠および活動日誌」の記載をそのまま表示した。

平日の離床時刻はいずれの被験者もほぼ一定であった。しかしながら、入床時刻には、被験者によって、あるいは同じ被験者でも日によって大きな差があった。ほとんどの被験者では日付が変わってから入床することが多かった。夜間に起きていた時間帯があった被験者やまったく睡眠しなかった日があった被験者もあった。休日の離床時刻は平日よりも遅い被験者が多かった。また、

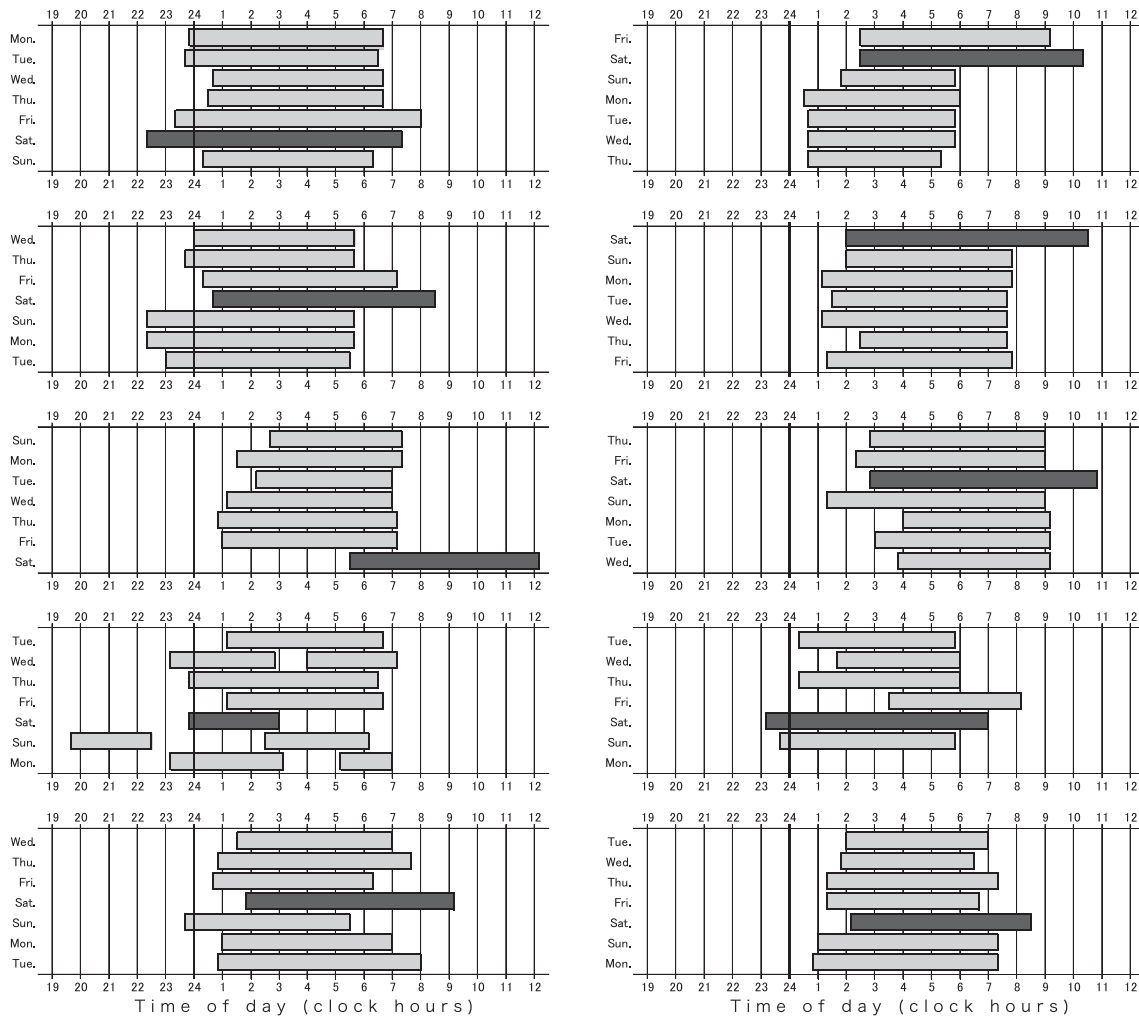


Fig. 4 Time in bed for all subjects. Black bars indicate the time in bed from Saturday night to Sunday morning.

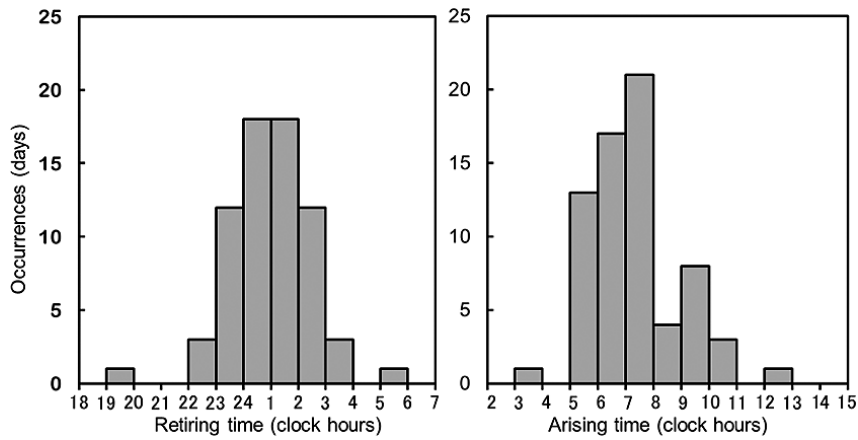


Fig. 5 Histograms of times of retiring and arising for seven days for ten subjects.

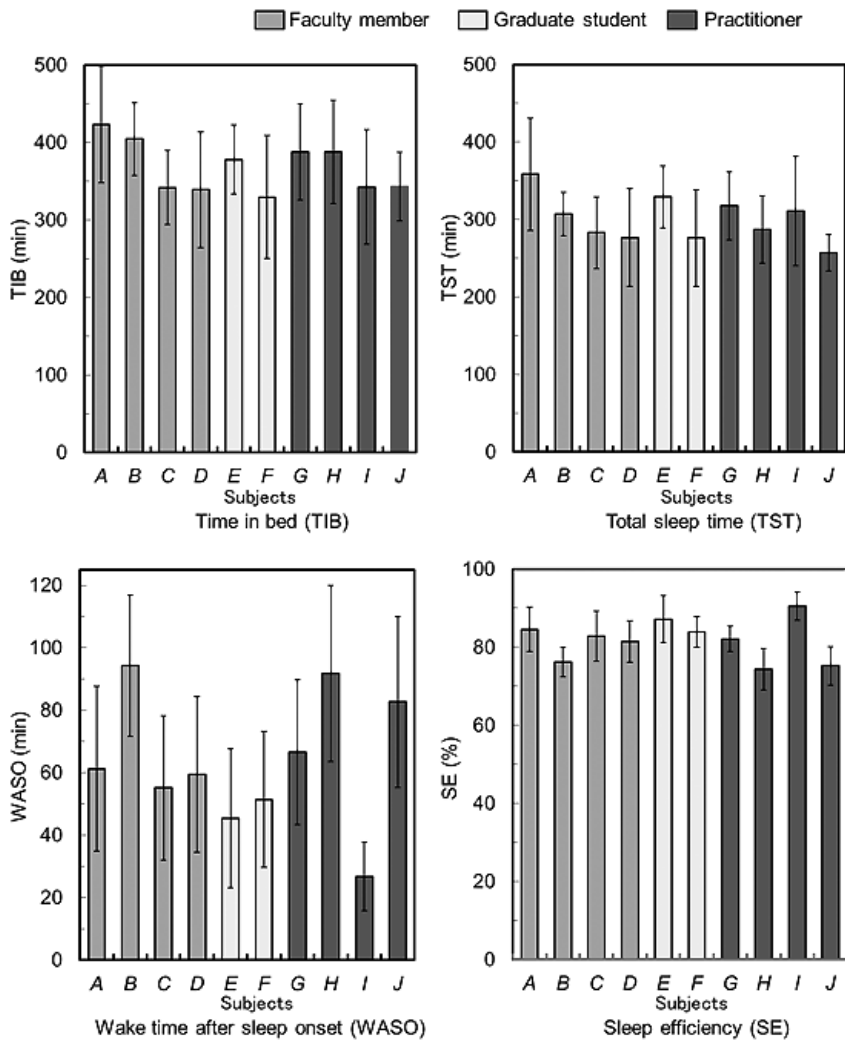


Fig. 6 Mean sleep index for each subject.

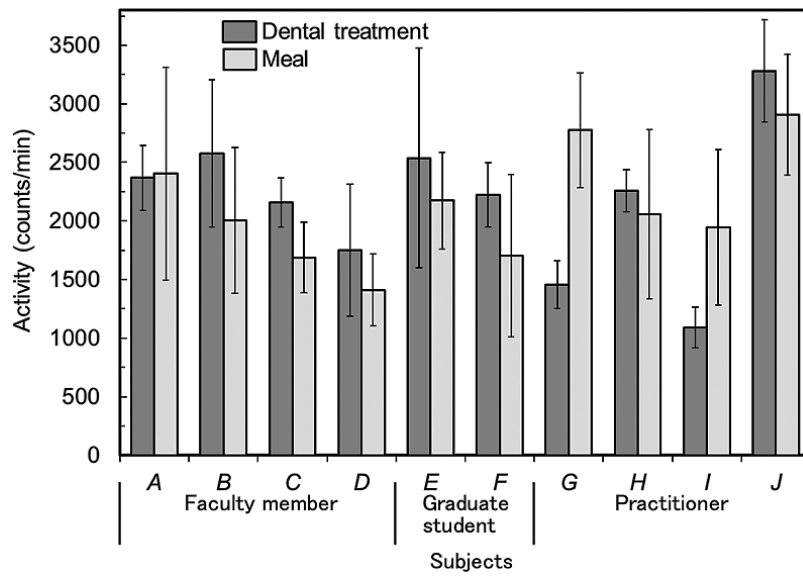


Fig. 7 Activity during dental treatment and meals.

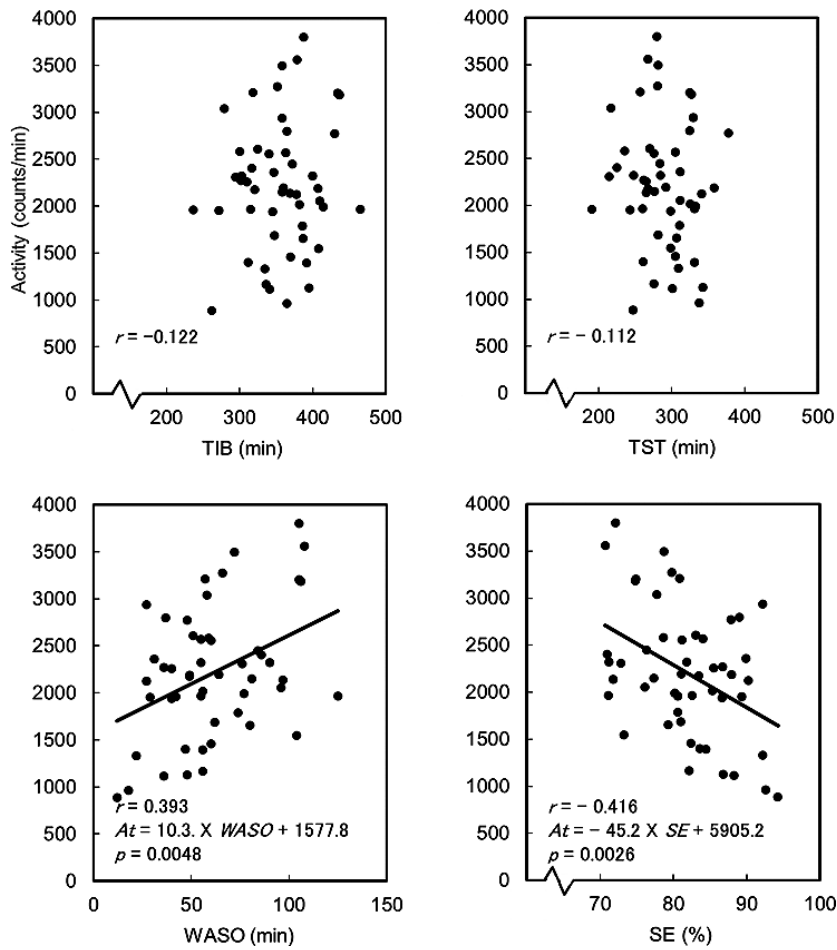


Fig. 8 Relationship between sleep index and activity during dental treatment.

入床時刻が常に 24 時を超えている被験者が 5 名いた。

Fig. 5 に入床時刻と離床時刻を集計したヒストグラムを示す。すべての被験者で夜間に睡眠しなかった日と装着し忘れた日を除いた実験日を集計すると、入床時刻は 24 時台と 1 時台が多く、離床時刻は 7 時台が最も多かった。歯科医師は日付が変わった後に入床することが多いことがわかった。

2. 睡眠指標

Fig. 6 に各被験者における睡眠指標の平均値を示す。睡眠しなかった日と装着し忘れた日は集計に含めなかった。7 日間の平均総就床時間は、最長の被験者では 7 時間 3 分、最短の被験者では 5 時間 30 分であった。同じく、総睡眠時間は、最長が 5 時間 58 分、最短が 4 時間 36 分、中途覚醒時間は、最長が 1 時間 34 分、最短が 27 分、睡眠効率は最高が 90.6%、最低が 74.4% であっ

た。

全被験者のすべて被検日のなかでは、総就床時間は、最長が 8 時間 59 分、最短が 3 時間 16 分であり、平均は 6 時間 9 分であった。総睡眠時間は、最長が 8 時間 0 分、最短が 2 時間 31 分であり、平均は 5 時間 0 分であった。中途覚醒時間は、全被験者のすべての被検日のなかで、最長が 125 分、最短が 8 分であり、平均は 64.2 分であった。睡眠効率は、最高が 96.7%、最低が 67.6% であり、平均は 81.7% であった。なお、中途覚醒回数は、最多が 36 回、最小が 4 回で、平均は 19.8 回であった。

教員、大学院生および開業医による相違はなかった。また、年齢との関係も認めなかった。

3. 診療との関係

Fig. 7 に診療と食事時の 1 分間あたりの活動量をアク

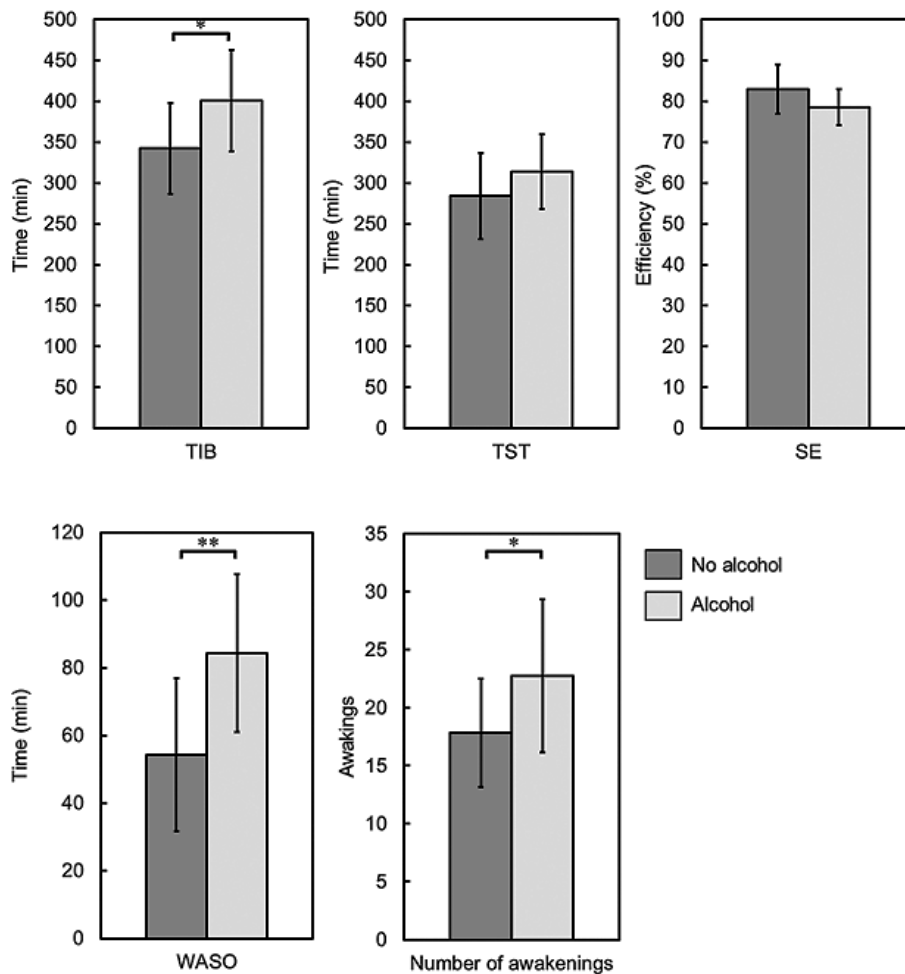


Fig. 9 Influence of drinking alcohol on sleep.

チスリープモニタのカウント数で比較したグラフを示す。1 分間あたりのカウント数を平均すると、診療時は 2167.5 カウント/分、食事時は 2102.6 カウント/分であり、診療と食事は平均値では近似した値を示したが、大きな差があった被験者もあった。また、教員と大学院生では 1 名を除いて診療時のほうが食事時よりも活動量が多かったが、開業医では診療時のほうが少ない被験者が 2 名あった。

Fig. 8 に診療前夜の睡眠指標と診療時の 1 分間あたりのカウント数の関係を全被験者の結果で散布図に示す。

総就床時間および総睡眠時間と診療時の 1 分間あたりのカウント数との間の相関係数は、それぞれ -0.122 と -0.112 であり、相関はほとんどなかった。中途覚醒時間および睡眠効率と診療時の 1 分間あたりのカウント数との間の相関係数は、それぞれ 0.393 と -0.416 であった。回帰の分散分析と回帰分析を行ったところ、前夜の中途覚醒時間が長くなると診療時の 1 分間あたりの平均活動量は危険率 1% で有意に増加した。また、前夜の睡眠効率が大きくなると診療時の 1 分間あたりの平均活動量は危険率 1% で有意に減少した。

4. 飲酒との関係

Fig. 9 に飲酒と睡眠指標との関係を示す。なお、グラフは被検日中にまったく飲酒をしなかった、あるいは毎日飲酒をした被験者のデータ以外の被験者についてのすべての被検日を平均した結果であり、対象とした日数は、飲酒して寝たのが 8 日、飲酒しないで寝たのが 33 日であった。

Student の t 検定の結果、危険率 5% で飲酒をすると総就床時間が長くなった。また、飲酒をすると中途覚醒時間は危険率 1%、中途覚醒回数は危険率 5% で増加した。

すなわち、飲酒して睡眠すると総就床時間は長くなるが、中途覚醒が増加する結果となった。

考 察

1. アクチグラフィによる計測

睡眠分析で最も信頼性が高いのは睡眠ポリグラフィである。⁶ このため、睡眠障害の検査に広く使用されている。しかしながら、多くの場合、睡眠ポリグラフィは大きかりな装置を装着したり、入院する必要がある。これに対して、アクチグラフィは装置が非常に小型であり、被験者の日常生活での睡眠や活動を記録できる。すなわち、患者にストレスをかけることなく自然な状態での記録を得ることができる。また、アクチグラフィによる分

析結果は睡眠ポリグラフィに対して 90% 以上の高い一致率を示すことが知られている。⁵ このような観点から、アクチグラフィの有用性が評価され、^{7,8} 睡眠の診査や研究に広く使用されている。

また、アクチグラフィは運動をはじめとした日中の活動量の計測にも使用されている。⁹⁻¹¹ アクチグラフィを装着した手頸の体動を記録しているが、活動量を求め、消費カロリーを計算することも可能である。

本研究ではアクチグラフィを非利き腕の手頸に装着させた。アクチグラフィは利き腕、非利き腕のどちらに装着しても睡眠の分析には差がないとされており、⁵ 一般的には非利き腕に装着する。また、本研究では診療時にも装着させているので利き腕への装着は診療の障害となると考えた。

装着期間は 7 日間とした。これは、曜日によって睡眠状態や活動が変わる可能性が高いためである。また、祝日がなく、被験者に特別な行事がない 7 日間を選択した。より長期間の計測も可能であるが、アクチグラフィは非常に小型であるとはいえ、7 日以上は装着は被験者の負担となり始めると予測した。

睡眠状態には気温や夜の長さの相違から、季節変動があるので、¹² 夏と冬の期間は対象としなかった。

アクチスリープモニタには照度計が内蔵されており、入床および離床時刻の判定の参考とした。ただし、アクチスリープモニタを装着した手頸が衣服の袖の中に隠れたり、布団の中に入っているときには照度が記録されないため、注意が必要であった。

2. 歯科医師の睡眠

本研究結果からは、歯科医師の睡眠状態は良好ではないことがわかった。入床は日付が変わってからである被験者が非常に多かった。なかには常に午前 2 時、あるいは午前 3 時に入床するために就床時間帯が遅くに偏位していた被験者もいた。遅い時間帯に偏位した睡眠は生体リズムと一致せず、概日リズム障害をもたらす可能性が高い。このような歯科医師が、睡眠時間を自分の意志で調整できなくなれば、睡眠相後退症候群となる。¹³

総就床時間の平均は 6 時間 9 分、総睡眠時間の平均は 5 時間 0 分であり、非常に短かった。睡眠効率の平均は 81.7% であった。また、7 日間の睡眠効率の平均が 90% を超えたのは 1 名だけであった。分析に使用したアクチライフでは Fig. 3 の右下にあるように 85% 以上を正常としている。歯科医師と同じ医療職である看護師の夜勤業務の睡眠状態に関するアクチグラフィを用いた研究では、看護師の睡眠効率は 92.1% であったと報

告されている。¹⁴ 歯科医師は非常に睡眠効率が低いことがわかった。睡眠効率の最低は67.6%であり、睡眠障害が疑われる。

歯科大学教員の睡眠を調査で、半数以上の睡眠時間6時間未満であり生活リズムが不規則であったとの報告がある。¹⁵ 歯科医師は睡眠時間だけではなく睡眠効率も低いことが判明した。睡眠効率が低い原因として、入床時刻が遅いことが挙げられる。入床時刻が遅くなる原因は不明であるが、教員では診療後に教育や研究に関する作業を行うこと、開業医では診療時間が夜遅くに及ぶことなどが考えられる。また、診療に対するストレスも睡眠効率を低下させる一因と考えられる。¹⁶

ストレスの解消に飲酒は役立つと考えられる。飲酒は総就床時間を増加させる結果となったが、睡眠中の覚醒を増加させた。睡眠効率も低い。アクチグラフィは体動からだけの判定なので、レム睡眠やノンレム睡眠、睡眠段階などは判定できない。しかしながら、睡眠中の覚醒が多いことから、眠りは浅いと思われる。飲酒にはリラックス効果があり、寝付きを促進することもあるが、睡眠後半の眠りが浅くなることが知られている。¹⁷ 本研究では、飲酒量を記録していないので、少量の飲酒については睡眠にあまり影響を及ぼさないことも考えられる。

3. 睡眠と診療との関係

診療時の活動については、診療時間内の患者数、診療内容、アシスタントの有無などによって影響を受けると考えられる。Fig. 7から、開業医の2名で、食事時よりも診療時の活動が少なかった。これは、アシスタントが充実しているためではないかと思われる。

睡眠と診療との関係では、中途覚醒時間が長くなり、睡眠効率が低下すると、診療時の活動が大きくなる結果となった。すなわち、睡眠不良は、診療時の動きを多く、あるいは大きくすると考えられる。睡眠不良があれば、課題遂行能力が低下し、反応時間の低下がみられる。¹ したがって、診療時の動きが鈍くなるとも考えられるが、研究結果からの分析では逆である。歯科診療では決められた時間内に一定の診療を行わなければならない。このために、診療が円滑に進まず無駄な動きが多くなるのではないかと思われる。

睡眠不良が事故につながる事が多くの分野で知られている。³ 睡眠不良による無駄な動きが医療事故を誘発する可能性がある。歯科医師が自身の睡眠を見直し、適切な時間帯に就床することは、医療事故の防止につながると考えられる。

稿を終えるにあたり、本研究にご協力いただいた大阪歯科大学高齢者歯科学講座の医局員ならびに被験者の先生方に深甚の謝意を表します。本研究の内容の要旨は、第536回大阪歯科学会例会(2012年12月8日、枚方市)において発表した。

引用文献

- 小谷和彦. 睡眠不足と食欲の関係は? 睡眠不足は食欲を高めるかどうかを教えてください. 肥満と糖尿 2007; 6: 909-910.
- 大川匡子. 睡眠奪取による精神・身体機能への影響. 臨床脳波. 2008; 50: 703-709.
- 伊藤 洋, 原田大介. 1. 睡眠の問題が引き起こすもの
1) 睡眠障害と事故 Progress in Medicine 2004; 24: 939-943.
- 巽 浩一郎, 陳 和夫, 赤柴恒人, 木村 弘, 西村正治, 飛田 渉, 福原俊一, 藤本圭作, 三嶋理晃, 堀江孝至. 閉塞型睡眠時無呼吸低呼吸症候群における交通事故発生リスクの軽減に関する提言. 日本呼吸器学会雑誌 2004; 42: 575-579.
- Sadeh A, Sharkey KM, Carskadon MA. Activity-based sleep-wake identification: an empirical test of methodological issues. Sleep 1994; 17: 201-207.
- 杉田義郎. 睡眠障害の検査. 臨床と研究 2005; 82: 753-759.
- 田村義之, 千葉 茂. 睡眠障害の臨床におけるアクティグラフィの有用性. Modern Physician 2005; 25: 23-28.
- de Souza L, Benedito-Silva AA, Pires ML, Poyares D, Tufik S, Calil HM. Further validation of actigraphy for sleep studies. Sleep 2003; 26: 81-85.
- 田島世貴, 倉恒弘彦, 山口浩二, 高橋あゆみ, 田島華奈子, 西沢良記, 渡辺恭良. アクティブグラフ, アクティブトレーサーによる疲労評価. 治療 2008; 90: 548-556.
- 吉田宗平, 阪村佑佑. 睡眠および生活パフォーマンスの効率に影響を与える諸因子の wrist actigraph による解析—不眠に対する井穴「小沢」の圧刺激効果の判定への応用—. 関西医療大学紀要 2011; 5: 88-96.
- 水上喜美子, 保野孝弘, 佐久川 肇, 山村 健. 養護老人にホーム在住する高齢者の活動・休止リズムの日内変動について. 川崎医療福祉学会誌 2001; 11: 185-191.
- 碓氷 章, 石束嘉和. 睡眠の季節性. 臨床精神医学 1997; 26: 1295-1301.
- 田ヶ谷浩邦, 伊藤 洋, 井上雄一, 亀井雄一, 内村直尚, 古田壽一, 山寺 亘, 小鳥居 望. 概日リズム睡眠障害(CRSD)の診断・治療・医療連携ガイドライン. 睡眠医療 2008; 2: 296-303.
- 百合邦子, 吉田宗平. 夜勤業務看護師の睡眠状態と耳鍼の介入効果について. 関西医療大学紀要 2011; 5: 88-96.
- 鯨 吉夫, 木尾哲朗, 鱒見進一, 横原絵理, 大住伴子, 西原達次. 九州歯科大学教員の健康と生活習慣に関する研究. 九州歯科学会雑誌 2009; 62: 137-142.
- 高橋正也. 職場における睡眠とストレスの意義. 産業ストレス研究 2005; 12: 323-328.
- 山本隆一郎, 兼板佳孝. 寝酒はしていいの? A 寝酒は睡眠の質の低下. アルコールの依存につながるため, しないほうがよいです. 治療 2011; 93: 282-283.

Sleep and daytime activity of dentists

Madoka Kinoshita, Kazutoshi Kakimoto and Yutaka Komasa

Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University, 8-1 Kuzuhahanazono-cho Hirakata-shi, Osaka 573-1121, Japan

Abstract We investigated how dentists' sleep affects their daily life. The subjects were ten male dentists with an average age of 40 years. Their wrist movements (motor activity) was recorded for 7 days using an actigraph placed on the non-dominant wrist. In addition, the subjects were asked to keep a record of their sleep and daily activity.

There were many days when the dentist retired after midnight. Five of the dentists always stayed up past midnight. The average time in bed was six hours and nine minutes, and the total average sleep time was five hours and 0 minutes, for a sleep efficiency rate of 82%. The average activity during dental diagnosis and treatment increased significantly with increases in the wake time after sleep onset during the previous night. The average activity during dental diagnosis and treatment decreased significantly with increases in the sleep efficiency during the previous night.

These results suggest that dentists do not have good sleep habits and that the amount of sleep influences diagnosis and treatment. **Shika Igaku (J Osaka Odontol Soc) 2013 ; Mar ; 76(1) : 28–37.**

Key words : Dentist ; Sleep ; Activity