

表 10 降圧剤を服用していない 1147 人における末梢酸素飽和度低下指数 (3%ODI) による区別の年齢および多変量調整後の平均血圧値 (標準誤差)

	3%ODI			P 値
	0-4	5-14	≥15	
人数	711	350	86	
収縮期血圧値				
年齢調整後の平均値 (mmHg)	128.9 (0.6)	131.6 (0.9)	137.9 (1.7)	<0.0001
多変量調整後の平均値* (mmHg)	129.8 (0.6)	130.4 (0.9)	135.1 (1.7)	0.008
拡張期血圧値				
年齢調整後の平均値 (mmHg)	80.1 (0.4)	82.6 (0.5)	86.2 (1.1)	<0.0001
多変量調整後の平均値* (mmHg)	80.8 (0.4)	81.6 (0.5)	84.2 (1.1)	0.004

\* Body mass index, 飲酒量, 喫煙状況, および地域を調整。 \*\* トレンド検定。

表 11 末梢血酸素飽和度低下指数（3%ODI）による区分別高血圧有病率のオッズ比と95%信頼区間

	人数	3% ODI					p 値*
		0-4	5-14	≥15			
全対象者	1,424	1.00	1.12	(0.84, 1.49)	1.63	(1.07, 2.50)	0.01
BMI <25 kg/m <sup>2</sup>	929	1.00	0.94	(0.63, 1.40)	1.28	(0.65, 2.52)	0.46
BMI ≥25 kg/m <sup>2</sup>	495	1.00	1.36	(0.88, 2.13)	1.96	(1.09, 3.52)	0.02
65 歳未満	1,017	1.00	1.15	(0.80, 1.65)	1.61	(0.94, 2.76)	0.04
65 歳以上	407	1.00	1.09	(0.67, 1.76)	1.67	(0.82, 3.41)	0.11

BMI: body mass index。年齢、BMI、飲酒量、喫煙状況および地域を多変量調整。\* トレンド検定。

厚生科学研究補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）  
分担研究報告書

地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間心拍・血圧変動との関連、  
及び睡眠時間が身体・心理的健康度に及ぼす影響

分担研究者	大平 哲也	大阪府立健康科学センター健康開発部	主幹兼医長
研究協力者	今野 弘規	大阪府立健康科学センター健康開発部	医長
	佐藤 眞一	大阪府立健康科学センター健康開発部	部長
	北村 明彦	大阪府立健康科学センター健康度測定部	主幹兼医長
	岡田 武夫	大阪府立健康科学センター健康度測定部	主幹兼医長
	内藤 義彦	大阪府立健康科学センター健康度測定部	部長

研究要旨

睡眠呼吸障害が 24 時間心拍・血圧変動に及ぼす影響、および睡眠時間がうつ症状などの心理的健康度、高血圧などの循環器疾患危険因子に及ぼす影響を検討することを目的に、地域住民・企業従業員を対象として以下の研究を行った。

地域住民（秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区、高知県 N 町）男性 170 名（平均 52 歳）を対象として、検診に併せて睡眠中の動脈血酸素飽和度の持続測定、及び携帯型心拍血圧計による 24 時間心拍血圧の測定を行った。年齢を調整した共分散分析の結果、睡眠時呼吸障害がある者はない者に比べて、24 時間平均および活動時平均最大血圧値が有意に高かったが、これらの関連は肥満度が高い群でのみ認められた。

01 年 7 月～02 年 8 月にかけて大阪府立健康科学センターで実施している循環器検診を受診した地域住民、企業等勤務者 7,962 人のうち、97 年 4 月～01 年 3 月にも同様の検診を受けた 5,866 人（男性 3,753 人、女性 2,113 人、平均 56 歳）を対象として、97～01 年の睡眠時間をはじめとする生活習慣と 01～02 年のうつ症状との関連、および 97～01 年の睡眠時間別に 01～02 年の高血圧、糖尿病、高コレステロール血症の発症頻度をみた。その結果、多変量調整後のうつ症状に対する相対危険度は、女性では睡眠時間 6 時間未満で 1.7 と有意に高かった。また、男性では、睡眠時間が 5 時間未満、もしくは 8 時間以上の者は 6～7 時間の者と比べて新規高血圧者の頻度が高かった。

A. 研究目的

近年、米国を中心として睡眠医療の研究が盛んになってきており、睡眠と生活習慣病との関連が臨床的および疫学的に実証されつつある。特に睡眠呼吸障害については、高血圧や不整脈との関連が報告され、睡眠呼吸障害が脳卒中を

はじめとする循環器系疾患の発症に関わることが明らかになってきた。睡眠呼吸障害と高血圧との関連を検討する際には、睡眠中の呼吸状態の把握とともに血圧については覚醒時の随時血圧のみでなく携帯型血圧測定計を用いて睡眠時を含めてモニタリングすることが重要

と考えられるが、わが国においては一般住民を対象としたこのような研究はほとんどない。そこで、本研究では、地域住民男性を対象として睡眠中の睡眠時酸素飽和度と 24 時間血圧の測定を実施し、睡眠呼吸障害と 24 時間血圧との関連を検討することを目的とした。また、睡眠呼吸障害が血圧上昇を引き起こす機序として交感神経系等の関連が報告されているため、血圧測定と同時に心拍を測定し、心電図 RR 間隔の変動との関連も検討した。さらに、睡眠呼吸障害に加えて睡眠時間と高血圧発症、およびうつ症状との関連についても検討し、睡眠の質、量が身体的・心理的健康に与える影響について総合的に評価することを目的とした。

## B. 研究方法

### 1) 地域住民における睡眠呼吸障害と 24 時間心拍血圧変動との関連

本研究者が数十年来健康管理に従事している秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府八尾市 M 地区、高知県 N 町住民の循環器検診受診者のうち、同意の得られた男性 170 人 (40~69 歳、平均 52 歳) を対象として、検診に併せて睡眠中の動脈血酸素飽和度の持続測定、及び携帯型心拍血圧計による 24 時間心拍血圧の測定を行った。尚、脳卒中や虚血性心疾患の既往をもつ者、および降圧剤治療中の者は対象から除外した。24 時間心拍血圧の測定に際しては、対象者にはなるべく普段通りの生活を送るように指示し、携帯型心拍血圧計 TM2425 (エー・アンド・デー社) を用いて、昼間は 30 分毎に、夜間 (0 時~6 時) は 60 分毎に左上腕部に巻いたカフより自動的に血圧を測定した。また、心拍は胸部電極 (V5) から 24 時間測定し、その中から連続する 512 拍毎に RR 間隔データとして解析に用いた。RR 間隔データ解析については、専用解析プロセッサ (A&D 社製、TM-2025) を用いた。RR 間隔データは、24 時間を 5 分毎に分けてスペクトル解析を行った。そして、0.05~0.15 Hz ま

での周波数帯域を low frequency (LF)、0.15~0.4 Hz を high frequency (HF) とし、交感神経系機能の指標としては、LF/HF 比を、副交感神経系機能の指標としては、HF を用いた。また、身長、体重を測定し、Body Mass Index (BMI) を肥満度の指標として算出した。問診により現在喫煙の有無、および一日あたりの平均飲酒量を日本酒換算 (合) にして解析に用いた。さらに、超小型酸素飽和度持続測定装置 Pulsox (ミノルタ社) を用いて、睡眠中の酸素飽和度の持続測定を行った。本研究では、1 時間あたりの酸素飽和度降下がみられた回数 (ODI) が 5 回以上の者 (32 名) とそうでない者 (138 名) に分けて 24 時間平均、活動時平均、および睡眠時平均の血圧値、LF、HF、LF/HF 比の比較を行った。

### 2) 検診受診者における生活習慣 (とくに睡眠時間)・検診成績とうつ症状との関連

01 年 7 月~02 年 8 月にかけて大阪府立健康科学センターで実施している循環器検診を受診した地域住民、企業等勤務者 7,962 人のうち、97 年 4 月~01 年 3 月にも同様の検診を受けた 5,866 人 (男性 3,753 人、女性 2,113 人、平均 56 歳) を対象とした。うつ症状は Primary Care Evaluation of Mental Disorder (PRIME-MD) を参考にして過去一ヶ月間のうつ症状の有無について評価した。また、97~01 年の検診受診時のデータから飲酒、喫煙、運動習慣、食習慣、睡眠時間、自覚的ストレスの有無、血圧、血糖値、血清コレステロール値等を得た。その後、現在 (01 年~02 年) のうつ症状と過去 (97 年~01 年、平均 3.7 年前) の生活習慣、検診成績との関連について検討した。解析は、最初に現在のうつ症状の有無別に過去の生活習慣、検診成績との関連について年齢を調整した共分散分析もしくは  $\chi^2$  検定を行い、有意な関連がみられた項目についてはロジスティック分析により多変量調整後の相対危険度を算出した。

3) 検診受診者における睡眠時間と高血圧、糖尿病、高コレステロール血症との関連

2) と同様に01年7月～02年8月にかけて大阪府立健康科学センターで実施している循環器検診を受診した地域住民、企業等勤務者7,962人のうち、97年4月～01年3月にも同様の検診を受けた5,866人(男性3,753人、女性2,113人、平均56歳)を対象として、97年4月～01年3月の検診受診時の睡眠時間と01年7月～02年8月検診受診時の高血圧、糖尿病、高コレステロール血症との関連について検討した。97～01年の睡眠時間は最近1ヶ月間の平均睡眠時間を聴取し、睡眠時間別(5時間未満、5～6時間、6～7時間、7～8時間、8～9時間、9時間以上)に01～02年の高血圧、糖尿病、高コレステロール血症の頻度をみた。また、高血圧については97年4月～01年3月の検診受診時に既に高血圧であった887人を除外し、残る4,979人(男性3,233人、女性1,746人)について97年4月～01年3月の検診受診時の睡眠時間と01年7月～02年8月検診受診時の高血圧(新規高血圧)との関連をCox比例ハザードモデルにより年齢および多変量調整後のハザード比を算出し検討した。

#### (倫理面への配慮)

各種質問紙の結果集計および検診データの分析に際しては、個人同定情報(個人氏名等)は用いず、外部からは特定できないID番号に基づいて入力を行い、集計・解析を行った。また、データの管理を厳重に行っている。本研究によって循環器疾患の高危険群と判定された対象者に対しては、適切な保健指導を随時行うとともに必要に応じて専門医への紹介を行っている。

### C. 研究結果

#### 1) 地域住民における睡眠呼吸障害と24時間

#### 心拍血圧変動との関連

対象者170名中、睡眠呼吸障害をもつ者(ODIが5以上)は32名であり、睡眠呼吸障害をもたない者に比べて、肥満度が有意に高く、肥満者( $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ )の割合も多かったが、1日あたりの飲酒量、喫煙率に有意差はみられなかった(表1)。次に、24時間平均、活動時平均、睡眠時平均血圧値について年齢を調整した上で比較した結果、睡眠呼吸障害をもつ者はそうでない者に比べて、24時間および活動時平均最大血圧値が有意に高かった(表2)。また、睡眠時平均最大血圧値も同様の傾向がみられたが、最小血圧値については有意な差はみられなかった。さらに、年齢に加えて肥満度、飲酒量を調整した後は、最大血圧値と睡眠呼吸障害との関連は弱まり有意差が消失したが同様の傾向がみられた。

表3に24時間、活動時、睡眠時別にみたLF、HF、LF/HF比の平均値を示す。睡眠呼吸障害をもつ者はそうでない者に比べて、睡眠時のHFが有意に高く、LF/HF比が有意に低かった。

対象者を肥満度の中央値で2群( $BMI < 23.3$ ,  $BMI \geq 23.3 \text{ kg/m}^2$ )に分け最大血圧値と睡眠呼吸障害との関連に及ぼす肥満の影響みると、年齢調整後の最大血圧値と睡眠呼吸障害との関連は肥満度の高い群においてのみ認められた。さらに多変量調整後も睡眠呼吸障害をもつ者の活動時平均最大血圧値はそうでない者に比べて有意に高かった。

#### 2) 検診受診者における生活習慣・検診成績とうつ症状との関連

うつ症状を訴える者は男性の6.2%、女性の8.2%にみられ、女性の方がうつ症状を訴える者の割合が高かった( $p < 0.01$ )。うつ症状と過去(97年～01年)の検診時の生活習慣との関連をみたところ、男性ではうつ症状がある者はない者に比べて「定期的に運動を行っている」、「洋菓子やスナック菓子を控えている」、「食事

は三食規則的に食べている」者の割合が少なく、「現在喫煙している」、「自覚的ストレスがある」者の割合が多かった（表 5、6）。女性ではうつ症状がある者はない者に比べて「塩分を控えている」、「牛乳や乳製品を毎日摂る」、「食事は三食規則的に食べている」者の割合が少なく、「現在喫煙している」、「自覚的ストレスがある」、「睡眠時間が6時間未満である」者の割合が多かった。多変量調整後も男性の「定期的な運動」、「自覚的ストレス」とうつ症状との関連、女性の「喫煙」、「自覚的ストレス」、「睡眠時間」とうつ症状との関連は同様にみられた（表 7）。一方、過去（97年～01年）の検診成績については、うつ症状と高血圧、糖尿病、高脂血症発症との間に明らかな関連はみられなかった。

### 3) 検診受診者における睡眠時間と高血圧、糖尿病、高コレステロール血症との関連

対象者の男女別の睡眠時間をみると、男女ともに7時間を中央値としたほぼ正規分布に近い分布を示した（図 1）。図 2 に現在（01年7月～02年8月）の高血圧（最大血圧値 160mmHg 以上、最小血圧値 95mmHg 以上、もしくは降圧剤服薬中）と過去（97年～01年）の睡眠時間との関連を示す。男性では6時間以上8時間未満の睡眠時間が最も高血圧の頻度が少なかったが、女性では睡眠時間と高血圧との関連は男性ほど強くはみられなかった。糖尿病、および高コレステロール血症と睡眠時間との関連については男女ともに一定の関連はみられなかった。次に、過去（97年4月～01年3月）の検診受診時に既に高血圧であった 887 人を除外し、残る 4,979 人（男性 3,233 人、女性 1,746 人）について睡眠時間区別に、現在（01年7月～02年8月）の高血圧の頻度をみた結果、男性では、睡眠区分 6～7 時間のところで最も頻度が低く、5 時間未満、9 時間以上の睡眠区分で頻度が高くなる J カーブがみられた（図 3）。さらに、睡眠区別に Cox 比例ハザードモデルに

より高血圧に対する年齢および多変量調整後のハザード比を算出した結果、年齢、肥満度、1 日あたりの飲酒量を調整した後も睡眠時間 8～9 時間の者は 6～7 時間の者に比べて、有意に相対危険度が高かった；調整相対危険度（95% 信頼区間）は 1.44（1.04–1.99）。しかしながら、さらに過去受診時の最大血圧値（mmHg）加えて調整した後に有意差は消失した（表 8）。

### D. 考察および結論

本研究の結果、地域住民男性において睡眠呼吸障害がある者はない者に比べて、年齢調整後の 24 時間平均最大・最小血圧値が有意に高いことが明らかになった。睡眠呼吸障害と血圧との関連は肥満度が高い場合において強くみられることから、睡眠呼吸障害から起こる血圧上昇を予防するには、まず肥満を改善させることが重要と考えられた。また、睡眠呼吸障害に代表される睡眠の質の低下だけではなく、睡眠時間など睡眠の量についても、うつ症状や高血圧の発症と関連する可能性が示唆された。したがって、睡眠面から生活習慣病の予防を考える場合、睡眠の質、量の両面からのアプローチが必要と考えられた。

これまで、睡眠呼吸障害と高血圧との関連については、主に随時血圧を用いて検討されており、24 時間血圧測定を実施した検討は少ない。また、これまでの報告における対象者は、そのほとんどが睡眠呼吸障害を治療中の者が対象であり、既に重度の睡眠呼吸障害をもつ者（睡眠中 1 時間あたりの無呼吸の回数が 20 回以上の者）による検討が行われてきた。実際、重度の睡眠呼吸障害をもつ者の 24 時間血圧値が上昇することや、continuous positive airway pressure（CPAP）をはじめとする治療により 24 時間血圧値が低下することについてはいく

つか報告されている (Thorax 2000: 55, 735-40. Lancet 2002: 359, 204-10)。しかしながら、軽度～中等度 (睡眠中 1 時間あたりの無呼吸の回数が 5 回～19 回) の者に対する循環器疾患発症のリスクについては未だ見解が確立していない。さらに、欧米の研究では、対象者のほとんどの BMI が  $28\text{kg}/\text{m}^2$  以上であり、本邦の地域住民のように対象者のほとんどの BMI が  $28\text{kg}/\text{m}^2$  以下である集団を対象に行った研究はない。本研究では、公衆衛生的な観点から、早期軽症の段階から発見することを必要としたので、1 時間あたりの酸素飽和度の降下数が 5 回以上の者を対象としたが、それでも BMI が中央値の  $23.3\text{kg}/\text{m}^2$  以上のものでは年齢、BMI、飲酒量とは独立して睡眠呼吸障害と活動時平均最大血圧値との有意な関連がみられた。したがって、睡眠時無呼吸を持つ者はそれが治療の対象とならない軽症者であったとしても、過体重を伴う場合には血圧上昇が起こる可能性があり、循環器系疾患予防のために体重コントロールについての介入が必要と考えられた。

一方、心拍変動から測定された HF、LF/HF 比については、睡眠呼吸障害をもつ者はそうでない者に比べて睡眠中の副交感神経系機能 (HF) が高く、交感神経系機能 (LF/HF 比) が低い結果であり、従来の報告とは異なるパターンがみられた。これまでの報告では、睡眠中の無呼吸が交感神経系の緊張を介して、睡眠中および翌日の血圧上昇と関連すること示唆されている。実際、交感神経系機能の指標の一つである尿中のカテコラミン代謝物も睡眠呼吸障害があるもので上昇することが報告されている (Chest 1999: 116, 655-9)。本研究では心拍変動をスペクトル解析することにより交感・副交感神経系機能を評価したため、睡眠呼吸障害をもつ者における無呼吸が、より強く RR

間隔変動を引き起こし、見かけ上の副交感神経系機能の上昇につながった可能性が考えられた。

本研究では、女性では睡眠時間が 6 時間未満であることが将来のうつ症状と関連することが示唆された。生活習慣と抑うつおよび感情障害との関連について、米国の Alameda County Study では、9 年間の追跡研究の結果、身体活動量が少ない人は多い人に比べて、抑うつが起こりやすいこと (Am J Epidemiol 1991: 134, 220-31)、また、睡眠障害が将来の抑うつの発症を予測する因子の一つであることが確認された (Am J Psychiatry 2000: 157, 81-8)。食事と抑うつとの関係は、血中コレステロール値や n-3 系多価不飽和脂肪酸の低下が、将来の抑うつの危険因子になることが指摘されている。しかしながら先行研究では、心理的健康度と食事、身体活動、および睡眠との関連についてそれぞれ単独に検討しており、これらの因子の相互作用については検討されていなかった。睡眠時間が少ないことが食事や運動などの他の生活習慣とは独立して心理的健康度に影響している可能性を示した本研究は、これら先行研究の結果をより明確にしたものと考えられる。また、うつ症状をもつ者は「間食・夜食を毎日とる」「野菜類の摂取が少ない」「運動習慣がない」「現在喫煙している」「睡眠時間が少ない」など循環器系疾患の発症を高める生活習慣を持つ傾向があり、睡眠をはじめとして食事、運動など適切な生活習慣を心がけることは、高血圧、糖尿病などの生活習慣病の予防のみならず心理的健康度の維持に対しても有効であると考えられる。

本研究では、男性において睡眠時間が 5 時間未満であること、および 8 時間以上であることがともに高血圧発症のリスクを高める可能性

が示唆された。睡眠時間が短いと翌日の交感神経系の緊張が高まり血圧を上昇させることが報告されているが、睡眠時間が長いことと高血圧との関連は明らかではない。また、近年の日本人を対象とした疫学研究においては、睡眠時間は7時間程度が最も生命予後がよく、それより短くても長くても生命予後が悪くなることが報告されている。本研究では観察年数が平均3.7年と少ないため、今後は長期間観察による検討が必要と考えられる。

本研究により、睡眠の質の低下および量の低下がどちらも血圧上昇やうつ症状と関連することが示唆された。本研究の問題点としては、睡眠の質と量を別々に調査を行ったため、どちらの影響が強いかは明らかにできなかった。今後は睡眠の質、量の双方を評価した場合の生活習慣病との関連について、長期的な観察研究を行う必要があると考えられた。

#### E. 研究発表

(論文発表)

1) Tanigawa T, Tachibana N, Yamagishi K, Muraki I, Kudo M, Ohira T, Kitamura A, Sato

S, Shimamoto T, Iso H: Relationship between sleep-disordered breathing and blood pressure levels in community-based samples of Japanese men. *Hypertens Res* (in press), 2004.

2) 大平哲也, 嶋本喬: 食事、飲酒、運動、ストレス等の生活習慣からみた高血圧予防について. *大阪府薬雑誌*. 55(2): 13-16, 2004.

(学会発表)

1) 工藤美奈子, 大平哲也, 谷川武, 磯博康, 今野弘規, 北村明彦, 佐藤眞一, 内藤義彦, 嶋本 喬: 地域住民における睡眠時酸素飽和度低下と24時間血圧との関連. *日本公衆衛生雑誌*: 50(特別付録) 527, 2003.

2) 大平哲也, 今野弘規, 岡田武夫, 北村明彦, 中川裕子, 立花直子, 佐藤眞一, 中村正和, 内藤義彦, 嶋本 喬: うつ症状と生活習慣、循環器検診成績との関連についての疫学研究. *Journal of Epidemiology*: 14 (suppl) 71, 2004.



表1. 睡眠呼吸障害の有無別にみた循環器疾患危険因子の年齢調整後の平均値および頻度

循環器疾患危険因子	Oxygen Desaturation Index		P値
	< 5	≥ 5	
n	138	32	
年齢, year	52	54	
Body mass index			
平均 (標準誤差), kg/m <sup>2</sup>	23.1 (0.2)	24.8 (0.4)	<0.001
≥ 25, %	22.2	45.4	<0.01
現在飲酒量			
平均 (標準誤差), g/day	30.4 (2.0)	25.8 (4.1)	0.32
≥ 46, %	30.8	28.5	0.49
現在喫煙, %	44.2	37.4	0.74
Oxygen desaturation index			
平均 (標準誤差)	1.8 (0.3)	10.7 (0.6)	<0.001
中央値 (範囲)	1.5 (0-4.7)	8.5 (5.1-31.4)	.

\*有意差検定はANCOVAもしくはχ<sup>2</sup>検定による。

表2. 睡眠呼吸障害の有無別にみた年齢調整および多変量調整後の血圧値と心拍数

	Oxygen Desaturation Index		P値	Oxygen Desaturation Index		P値
	<5	≥5		<5	≥5	
最大血圧, mmHg	年齢調整					
24時間	126.1 (1.0)	131.3 (2.1)	0.03	126.5 (1.0)	129.1 (2.1)	0.26
活動時	133.5 (1.2)	139.2 (2.5)	0.04	134.0 (1.1)	137.0 (2.4)	0.27
睡眠時	111.0 (1.1)	114.9 (2.3)	0.13	111.1 (1.1)	113.2 (2.3)	0.44
最小血圧, mmHg	多変量調整*					
24時間	79.1 (0.7)	79.7 (1.4)	0.68	79.5 (0.7)	78.2 (1.4)	0.42
活動時	84.1 (0.8)	84.5 (1.6)	0.83	84.7 (0.8)	82.8 (1.6)	0.31
睡眠時	68.6 (0.7)	69.8 (1.5)	0.47	68.7 (0.7)	68.8 (1.5)	0.96
心拍数, 回/分	多変量調整*					
24時間	69.2 (0.7)	68.8 (1.4)	0.77	69.3 (0.7)	68.8 (1.4)	0.76
活動時	71.8 (0.7)	71.9 (1.5)	0.99	71.9 (0.7)	71.9 (1.5)	0.99
睡眠時	63.9 (0.8)	62.1 (1.6)	0.31	64.0 (0.8)	62.2 (1.7)	0.34

\*年齢、肥満度 (body mass index)、飲酒量、および喫煙の有無を調整。有意差検定はANCOVAによる。

( )内は標準誤差

表3. 睡眠呼吸障害の有無別にみた年齢調整および多変量調整後のLF, HF, LF/HF値

	Oxygen Desaturation Index		P値	Oxygen Desaturation Index		P値
	<5	≥5		<5	≥5	
	年齢調整			多変量調整*		
<b>Low Frequency, msec/sqr[Hz]</b>						
24時間	38.7 (1.0)	40.8 (2.1)	0.36	39.0 (1.0)	40.3 (2.2)	0.62
活動時	37.8 (1.0)	39.3 (2.1)	0.53	38.1 (1.0)	38.9 (2.1)	0.77
睡眠時	39.6 (1.4)	43.1 (2.8)	0.28	39.9 (1.4)	42.0 (3.0)	0.54
<b>High Frequency, msec/sqr[Hz]</b>						
24時間	16.6 (0.6)	18.7 (1.2)	0.13	16.8 (0.6)	18.4 (1.3)	0.25
活動時	15.0 (0.5)	15.6 (1.1)	0.59	15.0 (0.5)	15.5 (1.2)	0.77
睡眠時	20.1 (0.9)	24.8 (1.9)	0.03	20.2 (0.9)	24.1 (2.0)	0.08
<b>LF/HF ratio</b>						
24時間	2.64 (0.05)	2.58 (0.09)	0.49	2.65 (0.05)	2.54 (0.10)	0.32
活動時	2.83 (0.05)	2.84 (0.10)	0.89	2.84 (0.05)	2.80 (0.11)	0.74
睡眠時	2.23 (0.05)	1.96 (0.11)	0.03	2.23 (0.05)	1.99 (0.12)	0.07

\*年齢、肥満度 (body mass index)、飲酒量、および喫煙の有無を調整。有意差検定はANCOVAによる。

( )内は標準誤差

表4. 肥満度、睡眠呼吸障害の有無別にみた年齢調整および多変量調整後の最大血圧値

最大血圧値 (mmHg)	Oxygen Desaturation Index		Oxygen Desaturation Index		P値
	<5	≥5	<5	≥5	
	Body mass index, <23.3 kg/m <sup>2</sup>		Body mass index, ≥23.3 kg/m <sup>2</sup>		
n	77	8	61	24	
年齢調整					
24時間	124.2 (1.3)	122.3 (4.0)	128.5 (1.6)	134.2 (2.5)	0.06
活動時	131.8 (1.5)	126.8 (4.7)	135.7 (1.8)	143.2 (2.8)	0.03
睡眠時	109.1 (1.2)	111.9 (3.7)	113.3 (1.9)	115.8 (3.0)	0.49
多変量調整*					
24時間	123.9 (1.2)	121.7 (3.7)	128.9 (1.6)	133.9 (2.6)	0.11
活動時	131.5 (1.4)	126.0 (4.4)	136.2 (1.8)	143.3 (2.9)	0.04
睡眠時	108.6 (1.2)	111.7 (3.6)	113.8 (1.9)	115.0 (3.1)	0.75

\*年齢、肥満度 (body mass index)、飲酒量、および喫煙の有無を調整。有意差検定はANCOVAによる。  
 ( )内は標準誤差

表5. 男女別にみたうつ症状の有無と食習慣との関連

	男性		女性		p値
	うつ症状あり	うつ症状なし	うつ症状あり	うつ症状なし	
n	290	4585	261	2826	
朝食を抜くことが多い	29.7	19.4	19.5	11.7	<0.001
夕食後1～2時間以内に床につく	51.4	36.9	19.9	12.5	<0.001
お腹いっぱい食べるほうである	62.4	55.6	57.5	56.5	N.S.
間食・夜食を毎日とる	17.3	13.6	34.9	33.6	N.S.
砂糖入りの飲料を毎日飲む	52.8	43.8	32.2	31.2	N.S.
油料理をほぼ毎日食べる	24.1	25.0	16.5	14.3	N.S.
卵をほぼ毎日食べる	36.9	37.3	26.1	30.2	N.S.
脂身の多い肉類を週3日以上食べる	34.1	29.2	23.8	23.3	N.S.
魚介類を週3日以上食べる	56.6	64.6	63.6	68.1	N.S.
煮物などの味付けが濃い	41.0	36.2	37.6	26.3	<0.001
汁物を1日2杯以上飲む	14.5	17.3	8.8	7.5	N.S.
めん類の汁をほとんど全部飲む	42.1	35.9	16.5	15.3	N.S.
塩蔵品を週3日以上食べる	15.9	15.3	18.0	16.0	N.S.
漬け物やおかずにしょうゆをかける	42.8	37.8	13.8	12.9	N.S.
漬け物を1日2回以上食べる	21.1	21.2	25.3	26.5	N.S.
野菜・海藻類・きのこ類を毎食食べる	22.8	34.0	33.9	40.2	<0.05
果物をほぼ毎日食べる	29.7	37.6	53.3	60.6	<0.05
大豆製品をほぼ毎日食べる	31.7	40.1	49.0	54.0	N.S.
乳製品をほぼ毎日摂る	43.1	48.2	65.5	69.4	N.S.

\*表中の数値は「はい」と答えたものの割合を示す(%)。p値は $\chi^2$ 検定による。

表6. 男女別にみたうつ症状の有無と運動習慣、睡眠との関連

	男性		女性	
	うつ症状あり	うつ症状なし	うつ症状あり	うつ症状なし
n	290	4585	261	2826
身体活動量がかなり少ない	30.0	16.1	21.5	8.8
運動習慣がある	32.1	45.4	32.6	44.6
睡眠時間が少ない(6時間未満)	26.9	16.2	29.2	17.5
ぐっすりと眠れない	49.0	22.1	60.5	32.6
寝つきにくいことがある	58.5	32.1	71.7	48.5
朝早く目が覚めて、その後眠れない	59.2	36.5	60.2	38.1
起床時に眠りが足りない、起きづらい	30.1	10.2	33.0	13.1

\*表中の数値は「はい」と答えたものの割合を示す(%). p値は $\chi^2$ 検定による.

表7. 男女別にみたうつ症状に対する過去の生活習慣の相対危険度

	男性	女性
味のついでに物に醤油やソースをかけない		0.78 (0.55-1.10)
牛乳や乳製品を毎日摂っている		0.76 (0.53-1.07)
洋菓子、和菓子、スナック菓子などは控えている	0.79 (0.57-1.10)	
食事は三食規則的に食べるようにしている	0.76 (0.55-1.04)	0.72 (0.50-1.04)
1回につき15分以上の運動を週1回以上行っている	0.75 (0.57-0.99)	
現在タバコを吸う	1.20 (0.91-1.58)	1.90 (1.15-3.13)
睡眠時間が少ない(6時間未満)		1.70 (1.15-2.50)
自覚的ストレスが「おおいに」「かなり」ある	2.24 (1.70-2.94)	3.18 (2.23-4.53)

\*多変量解析は年齢に加え、単解析にて有意に出た生活習慣を用いてロジスティック分析を行った.  
( )内は95%信頼区間

図1 男女別にみた睡眠時間の頻度

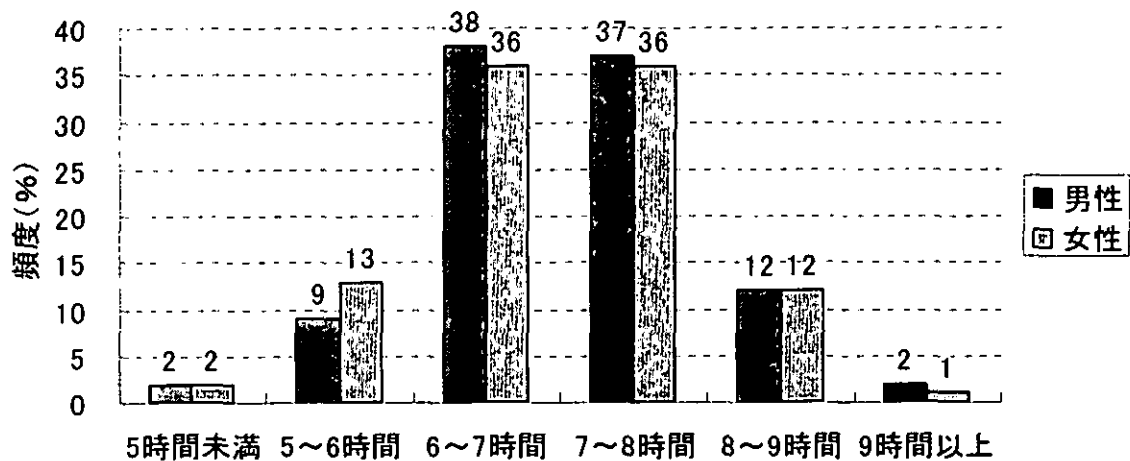


図2 睡眠時間と高血圧との関連

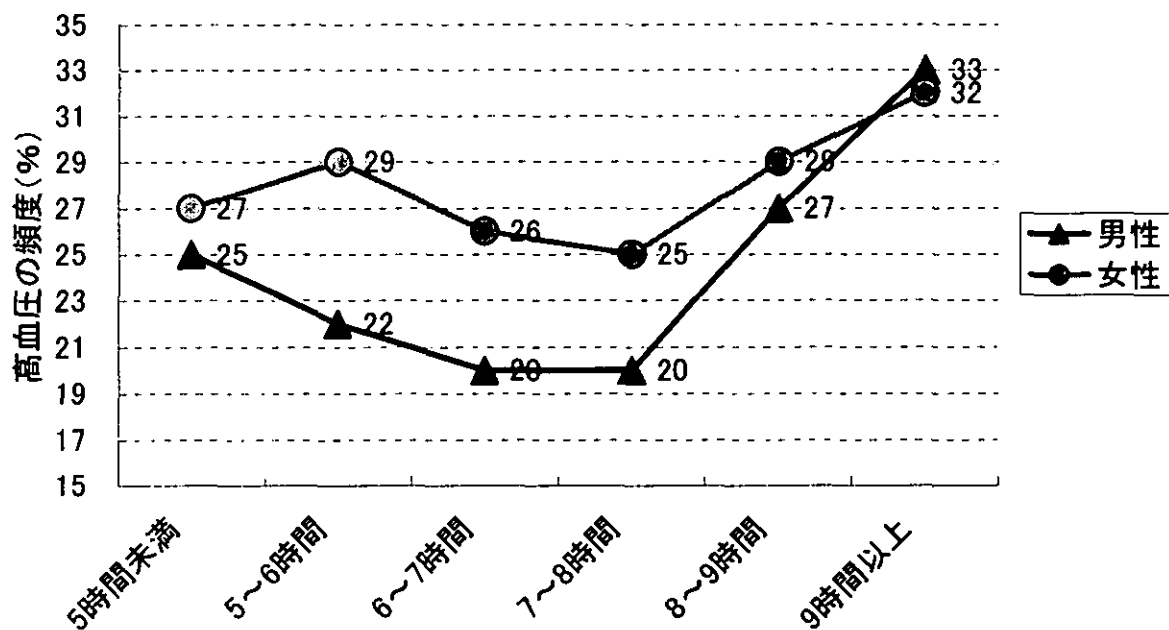


図3 睡眠時間と新規高血圧との関連

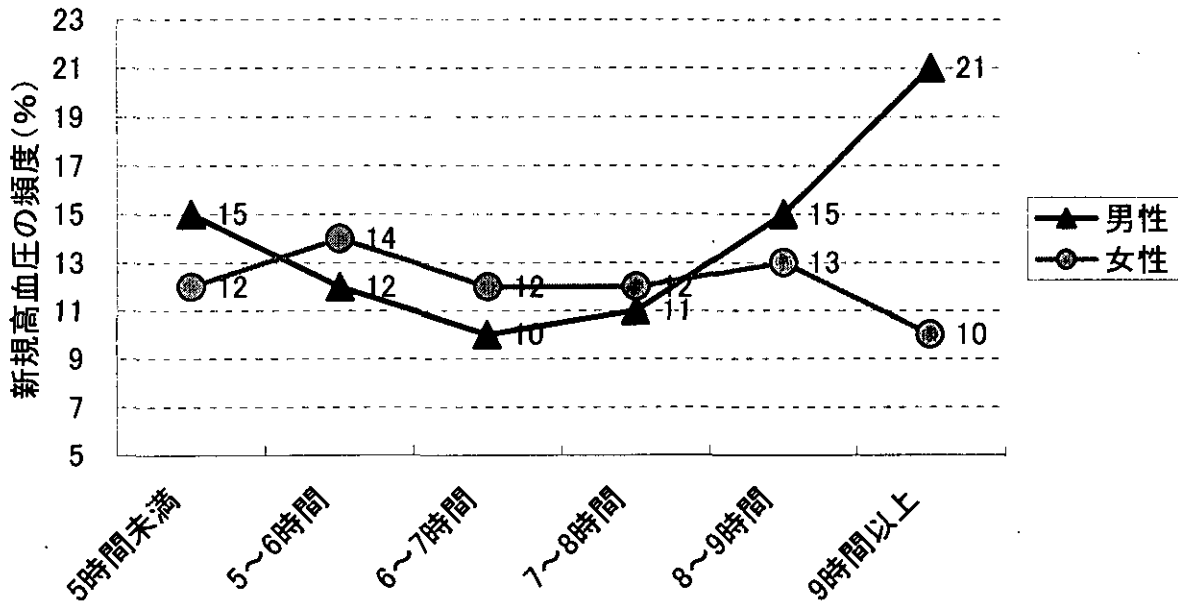


表8. 睡眠時間区分別にみた高血圧発症の相対危険度

睡眠時間	5時間未満	5~6時間	6~7時間	7~8時間	8~9時間	9時間以上
年齢調整	1.21(0.61-2.38)	1.33(0.92-1.92)	1.0	1.01(0.79-1.30)	1.43(1.04-1.98)	1.75(0.92-3.32)
多変量調整*	1.04(0.53-2.05)	1.19(0.82-1.73)	1.0	1.00(0.78-1.29)	1.44(1.04-1.99)	1.81(0.95-3.44)
多変量調整#	1.16(0.58-2.29)	1.22(0.84-1.78)	1.0	1.06(0.82-1.36)	1.16(0.84-1.61)	1.20(0.63-2.28)

\*年齢、肥満度 (body mass index)、一日あたりの平均飲酒量を調整

#年齢、肥満度 (body mass index)、一日あたりの平均飲酒量、過去の最大血圧値を調整  
( )内は95%信頼区間



厚生科学研究費補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）  
分担研究報告書

睡眠に関する質問紙調査の実施とマニュアル作成

分担研究者 田中喜代史 日本健康・栄養食品協会  
立花直子 大阪府立健康科学センター

研究要旨

日本では、伝統的に睡眠は精神科領域の問題とされてきたが、健康増進や生活習慣病予防の面から見直しが必要な時期にさしかかっている。2003年2月の山陽新幹線運転士の居眠り運転事件以来、睡眠時無呼吸症候群に世間の注目が集まり、種々の情報が氾濫する中、睡眠障害と生活習慣病の関連について正しい知識を取捨選択して取り入れていくことがさらに重要となってきた。すなわち睡眠や睡眠障害、またそれらと生活習慣病との関連について、体系的な教育の機会が少ない状況にありながら、社会の関心が集まっている睡眠の問題に対応する必要性はさらに増している。こういった実情に鑑みて、睡眠時無呼吸症候群を中核におき、今後の自学自習につながる体系的で実践的な睡眠についての基礎知識が学べるマニュアルを作製した。

A. 研究目的

米国では、神経学、精神医学、呼吸器学、心理学、生理学、小児科学といった多くの専門分野を止揚する形で睡眠医学という領域が確立されつつあり、いかに良い睡眠をとるかという課題は、医療従事者だけでなく、一般市民や社会にとって重要であるという認識が広がっていている。中でも睡眠呼吸障害が生活習慣病の発症や悪化に関与しているという知見が蓄積されつつあり、その有病率の高さと相まって<sup>1) 2)</sup>、睡眠の専門家のみならず一般の医療従事者が睡眠や睡眠障害についての知識をもつことがますます重要視されてきている。しかし、日本では、睡眠に対する取り組みは大きく遅れており、医療従事者であっても教育の中でその知識を得る場は限られている。その一つの要因として、日本では伝統的に睡眠は精神科領域の

問題とされ、内科的疾患、とりわけ生活習慣病との関連という視点に欠けていたために一般の医療従事者から見てとっつきにくい分野となっていたことはいなめない。

一方、2003年2月の山陽新幹線運転士の居眠り運転事件以来、睡眠時無呼吸症候群に世間の注目が集まり、マスコミなどから種々の情報が発信されるようになった。しかし、それらの情報には、睡眠障害全般をバランスよく取り上げず偏ったものであったり、間違ったものが混じっているため、医療従事者にとって睡眠障害と生活習慣病の関連について正しい知識を取捨選択して取り入れていくことがさらに重要となってきた。

ここで大きな問題は、初年度、2年度の研究において、保健師に睡眠の基礎知識を問う質問紙を実施した結果から、保健師が睡眠について

もっている知識は教育や現場の経験を通して体系的に学んだものではなく、マスコミなどが取り上げ、曝露される情報に相当依存していることが判明したことである。特に睡眠障害について学ぶ基本である睡眠生理についての知識が欠損しているため、情報の吟味にも問題が生じることが推測された。

したがって、本分担研究では、保健医療従事者とその予備軍である学生に睡眠についての基礎知識を効率よく学んでもらうためのマニュアル作製を最終的な目的としていたが、最終年度において、こういった社会的状況が発生したことに対応するために、マニュアルの中核に睡眠時無呼吸症候群を置くことにした。ただし、症状や診断の羅列に終わると他の疾患や問題への応用がきかなくなることは必至であるため、どのような睡眠の問題についても対応が可能になることに焦点をしぼり、かなりの部分を睡眠生理の基礎について述べるものとした。

## B. 研究方法

### 1. 土台とする質問紙の選定

睡眠医学の基礎知識の把握度を測定するための質問紙は、日本では既存のものがなく、すでに米国において医学教育の中で利用されている ASKME (Assessment of Sleep Knowledge in Medical Education) を利用した。この質問紙は University of Kentucky Medical Center, UMDNJ-Robert Wood Johnson Medical School, および University of North Carolina at Chapel Hill において開発されたものであり、これらの大学の医学生、看護学生の睡眠の基礎知識を評価するために用いられてきたものである<sup>3)</sup>。この質問紙においては、30 問の睡眠についてのコメントについて、「正」「誤」「わからない」の 3 者択一式で回答するようになっているが、新生児から高齢者についての広範な領域にまたがる睡眠や睡眠関連疾患についての質問によって占められており、生活習慣病と睡眠、特に睡

眠呼吸障害との関連についての質問が含まれていない。この意味で、今回の我々の研究に用いるには改訂が必要であった。

### 2. パイロットスタディ

某大学医学部保健学科 (看護学専攻) 2 年の学生 78 名に対して、ASKME 日本語版原版による質問を施行し、その結果をふまえながら、ASKME 日本語版原版中で特殊な睡眠関連疾患に関する質問 5 問を除き、睡眠時無呼吸症候群の有病率、睡眠時無呼吸症候群と高血圧の関連、飲酒及び睡眠導入剤による睡眠時無呼吸症候群の悪化 (2 問)、睡眠時無呼吸症候群と眠気の関係の 5 問を追加した。このようにして新たに「ASKME 改訂日本語版 (略称 JASKME)」(30 問) を作成した。

### 3. 保健師への JASKME の実施

保健所、市町村、企業に勤務する保健師 950 名を対象に JASKME (Japanese Version of Assessment of Sleep Knowledge of Medical Education) を実施した。正答率と回答率 (わからないという回答を除外した率) には強い正の関連があり、質問紙の難度のばらつきや回答方法の妥当性が確認されている。

### 4. 保健師向け「生活習慣病の視点から睡眠呼吸障害に対応するためのマニュアル」の作成

最終年度に入る直前において、山陽新幹線運転士の居眠り運転事件が起こったために、マニュアルの中核に睡眠時無呼吸症候群を置くことにした。これまでのマニュアルやガイドラインが、すべての睡眠障害、睡眠関連疾患を羅列した形のものに終わっており、cookbook 的な対応はできても、使用する側の応用がきかない、さらなる学習の手立てにならないことを考慮し、かなりの部分を睡眠生理の基礎について述べるものとした。加えて、すでに習得しているものと思われる、これまでの生活習慣病への対応に睡眠を取り入れていくスタンスを明らかにした。

### C. 研究結果

保健師950名を対象にJASKMEを実施した結果、睡眠覚醒リズム面からみた良い睡眠衛生に関する質問群への正答率は高かったが、レム睡眠や徐波睡眠といった専門用語を含む睡眠の生理的な知識を問う質問群についてはわからないとする率が高かった。また、睡眠時無呼吸症候群に関する正答率は54%から90%とばらつきがあった。保健師としての経験年数と全体の正答率の間には相関がなく、大学や専門学校での教育のみならず、実地においても睡眠についての知識を得る機会が十分ではないことが伺われた。

したがって、「生活習慣病の視点から睡眠呼吸障害に対応するためのマニュアル」では、これらの欠陥をおぎなうための睡眠生理の体系化をはかり、これまでの生理学の教科書にあるような方式ではなく、現場で遭遇するであろう睡眠についての訴えをもとに、睡眠をミクロ的からマクロ的にとらえていく方法の中で学べるような形式にして呈示した。

### D. 考察

学生対象のパイロットスタディ、保健師対象の本スタディとも、回答率が高い問題は、講義等で学習する機会がなくとも、テレビやマスコミに取り上げられる機会があり、耳にしやすい内容であるものが多いという傾向があった。一方正答率が低いものは、いずれも、レム睡眠とノンレム睡眠との出現の基礎的な生理を知っておれば答えられるが、両者を反対に理解していたり、全く知識がなかったりするものであり、系統だった学習から得られる知識をもっていないことがうかがえた。

これらのことをふまえてマニュアルを作成したわけであるが、今後、当マニュアルの有用性についての検討が必要と考える。

### 参考文献

1) Young N, Palta M, Dempsey I, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*; 328: 1230-1235, 1993.

2) Hida W, Shindoh C, Miki H, et al. Prevalence of sleep apnea among Japanese industrial workers determined by a portable sleep monitoring system. *Respiration* 60:332-7, 1993.

3) Zozula R, Bodow M, Yacilla D, Cody R, Rosen RC. Development of a brief, self-administered instrument for assessing sleep knowledge in medical education: "the ASKME Survey". *Sleep* 24: :227-33, 2001.

### E. 研究発表

(論文発表)

1) Tanigawa T, Tachibana N, Yamagishi K, Muraki I, Kudo M, Ohira T, Kitamura A, Sato S, Shimamoto T, Iso H: Relationship between sleep-disordered breathing and blood pressure levels in community-based samples of Japanese men. *Hypertens Res*, (in press) 2004.

2) Tanigawa T, Muraki I, Yamagishi K, Umesawa M, Noda H, Tachibana N, Takahashi M, Iso H. Prevalence of sleep disordered breathing and its relationship with blood pressure among overweighted male workers in Japan. Nakashima Y (Ed), *In Clinical and Occupational Medicine for Workers: Its Diagnosis and Treatment of Faintness, Dizziness, and Syncope*. Backhuys

Publishers, Netherlands, (in press) 2004.

3) Yao M, Tachibana N, Okura M, Tanigawa T, Yamagishi K, Ikeda A, Shimamoto T, Iso H: Relationships of craniofacial morphology and BMI with SDB in Japanese men. *Laryngoscope*, (in press) 2004.

4) Tanigawa T, Iso H, Yamagishi K, Shimamoto T, Sato S, Imano H, Kitamura A, Naito Y, Yao M, Tachibana N: Associations between sleep-related oxygen desaturation and blood pressure levels in the community-dwelling Japanese. *Sleep* 26 Suppl. A247, 2003.

5) Yao M, Tachibana N, Okura M, Ikeda A, Shimamoto T, Iso H: Cephalometric variables of sleep-disordered breathing among Japanese men and women in a sleep check-up clinic. *Sleep* 26 Suppl. A216, 2003.

6) Tachibana N, Yao M, Okura M, Shimamoto T: Restless legs syndrome could be overestimated by questionnaire based on standard diagnostic criteria. *Sleep* 26 Suppl. A338, 2003.

7) Tachibana N, Ayas NT, White DP: Japanese versus USA clinical services in sleep medicine. *Sleep Biol Rhythm* 1:215-220, 2003.

8) Tachibana N, Tanigawa T: Prevalence and Clinical Characteristics of Restless Legs Syndrome among Japanese Industrial Workers. *Neurology* 60 Suppl 1:A38, 2003.

9) 立花直子: Parkinson 病における睡眠障害. *医学のあゆみ* 208(6) : 572-577, 2004.

10) 立花直子: 睡眠ケアのエビデンス. *臨床看護* 29:1887-1896, 2003.

11) 八尾正之, 立花直子: 地域医療における睡眠医学とその問題点. *保健婦雑誌* 59 : 616-622, 2003.

12) 立花直子: 日常診療メモ「睡眠障害とは? - 翻訳の難しさ -」. *日本医事新報* 4121: 23, 2003.

13) 立花直子: 日常診療メモ「症状としての眠気」. *日本医事新報* 4137:12, 2003.

14) 立花直子: 日常診療メモ「睡眠ダイエット」*日本医事新報* 4155:24, 2003.

15) 立花直子. 米国における睡眠医学の歴史. *総合臨床* 52 : 2917-2920 , 2003.

16) 立花直子. 一般医にどこまでに診断・検査・治療が可能か? *総合臨床* 52: 3001-3007, 2003.

17) 立花直子. 最新国際学会情報 第 17 回米国睡眠関係学会連合集会. *現代医療* 35 : 2447-2449, 2003.

18) 立花直子. 英国における睡眠呼吸障害診療の実践. *THE LUNG perspectives* 11 : 106-117, 2003.

19) 大倉陸美, 立花直子. パーキンソン病における睡眠障害のとらえ方. *とれもろ* 47, 2003.

20) 立花直子. パーキンソン病と睡眠. *パーキンソン病 認知と精神医学的側面*. 山本光利編. 中外医学社, 東京 pp66-80, 2003.