

20030462

厚生労働科学研究費補助金
効果的医療技術の確立推進臨床研究事業

生活習慣病に対する睡眠面からの 予防対策の確立に関する研究

平成15年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 嶋 本 喬

平成16年（2004）年 4 月

目 次

I. 総括研究報告書

生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策の確立に関する研究	-----	1
鳴本 喬		

II. 分担研究報告書

1. 地域住民における睡眠呼吸障害のスクリーニング方法についての検討、 及び睡眠呼吸障害と検診時血圧値、高血圧との関連	-----	9
谷川 武		
(資料) 表 1. 地域住民男性における睡眠呼吸障害の頻度		
表 2. 地域住民男性における年代別睡眠呼吸障害の頻度		
表 3. 睡眠呼吸障害といびきの頻度との関連		
表 4. 睡眠呼吸障害と睡眠中の呼吸停止の頻度との関連		
表 5. 睡眠呼吸障害と日中の眠気の頻度との関連		
表 6. 睡眠呼吸障害と肥満度との関連		
表 7. 睡眠呼吸障害といびきの頻度、肥満度との関連		
表 8. 質問紙と肥満度を組み合わせた指標別のスクリーニング能		
表 9. 末梢血酸素飽和度低下指数による区分別年齢調整後の平均値 (標準誤差) と循環器疾患関連因子の分布		
表 10. 降圧剤を服用していない1147人における末梢血酸素飽和度低下指数による 区分別の年齢および多変量調整後の平均血圧値 (標準誤差)		
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		
2. 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	-----	20
大平 哲也		
(資料) 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		
表 2. 睡眠呼吸障害の有無別に見た年齢調整および他変量調整後の血圧値と心拍数		
表 3. 睡眠呼吸障害の有無別に見た年齢調整および多変量調整後のLF, HF, LF/HF値		
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		
表 5. 男女別にみたうつ症状の有無と食習慣との関連		
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		
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		
表 8. 睡眠時間と新規高血圧との関連		
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

3. 睡眠に関する質問紙調査の実施とマニュアル作成 ----- 34

田中 喜代史

立花 直子

(資料) 資料 1. 生活習慣病を睡眠面から予防するためのマニュアル

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）
総括研究報告書

生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策の確立に関する研究

主任研究者 嶋本 喬 大阪府立健康科学センター所長

研究要旨

本年度は、一般住民において地域別に睡眠呼吸障害の頻度を明らかにすること、睡眠呼吸障害の簡易なスクリーニング法の検討を行うこと、睡眠呼吸障害と検診時血圧値、24時間心拍血圧との関連について検討すること、および睡眠時間とうつ症状や高血圧との関連を検討することを目的に以下の研究を行った。最初に、地域住民（秋田県、茨城県、大阪府）男性1,421人（平均59歳）を対象に睡眠時持続酸素飽和度測定を実施し、睡眠呼吸障害がある者の頻度を地域別にみたところ、どの地域でも約9～10%程度の男性にみられた。女性の睡眠呼吸障害の頻度は約1.3%であり、男性に比べてその頻度は少なかった。また、いびきや無呼吸についての質問紙と肥満度を用いて検討した結果、「ほぼ毎日いびきをかく」もしくは「BMI \geq 25kg/m²」の人を条件とした場合、80%以上の感度で睡眠呼吸障害のスクリーニングを行うことが可能だった。次に、同地域住民男性170名（平均52歳）を対象として、睡眠時持続酸素飽和度と24時間心拍血圧の測定を行った結果、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有意にみられた。さらに、01～02年に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、97～01年にも同様の検診を受けた5,866人（平均56歳）を対象として、97～01年の睡眠時間と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。以上の結果と保健医療職に実施した睡眠医学の基礎知識の把握度をみるための質問紙調査の結果をもとにして、生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策を行うためのマニュアルを作成した。

分担研究者

谷川 武 筑波大学社会医学系 助教授
田中喜代史 日本健康・栄養食品協会
専務理事
立花 直子 大阪府立健康科学センター
主幹兼医長
大平 哲也 大阪府立健康科学センター
主幹兼医長

A. 研究目的

健康づくりの3本柱である運動、栄養、休養のうち前2者については多くの研究成果の蓄積が健康日本21の報告書に反映され、具体的な目標が示されている。しかし、休養の中の睡眠に関しては、「睡眠によって休養がとれていない人の割合の1割以上の減少」という目標は示されているものの、その具体的な方

策については確立されていない。一方、近年の米国を中心とした睡眠医療の研究及び医療制度の進展には目を見張るものがあり、特に重要な疫学研究の知見として睡眠と生活習慣病との関連が実証されつつある。本研究では、わが国における睡眠と生活習慣病との関連を地域・職域で明らかにするとともに、睡眠面から生活習慣病を予防するための具体的な生活習慣の改善法を提示し、その普及を図るためのマニュアルを作成することを目的とする。

本研究の進展により、循環器疾患の危険因子でありながら自覚症状に乏しい睡眠呼吸障害を地域・職域で早期に検出し、その改善を図るスクリーニング方法を提示する。また、睡眠呼吸障害と肥満、運動、ストレス等との関連、血圧への影響等を明らかにすることにより、睡眠による休養がとれていない人を減らす具体策を示す。これらの成果は従来の生活習慣病の予防対策を補完するものと位置付けられる。さらに、生活習慣病の予防に不可欠な睡眠面の生活習慣改善方法をマニュアル化することによって、生活習慣病予防の第一線で活動する保健師をはじめとする保健医療職の知識の向上を図ることが可能となる。

B. 研究方法

本研究は平成13～15年度の3年計画であるが、3年目である平成15年度は、一般住民において地域別の睡眠呼吸障害の頻度、睡眠呼吸障害の簡易なスクリーニング法の検討、睡眠呼吸障害と検診時血圧値、24時間心拍血圧、高血圧との関連について検討、および睡眠時間とうつ症状や高血圧発症との関連の検討を行い、これらの結果を踏まえて生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策を行うためのマニュアルを作成することを目的とした。

1) 地域住民における睡眠呼吸障害の頻度とスクリーニング法の確立

平成13年から15年までの間に秋田県I町、茨城県K町、大阪府Y市M地区の循環器検診に併せて、40歳～69歳(平均59歳)の男性1,421人を対象に、睡眠呼吸障害を検出する目的で睡眠時持続酸素飽和度測定(パルスオキシメトリー)を実施した。また、同時に睡眠呼吸障害を検出するための簡易問診を実施した。具体的には、睡眠時の「いびき」と「呼吸停止」、および日中の「眠気」の頻度に関する3つの質問に対して、「ほとんど毎日」「ときどき」「全くなし」「わからない」の4つの回答項目から選択する形式になっている質問票である。女性については、茨城県K町において、40～69歳(平均56歳)1,131人を対象に同様の検査を実施した。動脈血酸素飽和度(SpO₂,%)がベースライン値よりも3%低下した1時間あたりの回数(3% oxygen desaturation index, 3%ODI)が15回以上である場合、もしくは4%低下した1時間あたりの回数(4%ODI)が10回以上である場合を睡眠呼吸障害(sleep disordered breathing, SDB)の判定基準とし、各地域における睡眠呼吸障害をもつ者の頻度を調べた。また、簡易問診票、および肥満度によって、これらの項目の睡眠呼吸障害に対するスクリーニング能を検討した。

2) 睡眠呼吸障害と随時血圧値、高血圧との関連

上記、秋田県I町、茨城県K町、大阪府Y市M地区の40歳～69歳(平均59歳)の男性1,421人を対象に、パルスオキシメトリーにおける末梢血酸素飽和度低下指数(ODI値)と循環器検診時の随時血圧値との関連を検討した。ODI値は3%ODI、4%ODI値で3群(3%ODI値で5未満、5～10未満、15以上、4%ODI値で3未満、3～10未満、10以上)に分け、ODI値の各区分別に年齢調整後の最大・最小血圧の平均値をみた。また、ODI値の区分別に高血圧(最大血圧値160mmHg以上、and/or 最小血圧値

100mmHg以上、and/or 降圧剤服用)の頻度を算出し、ODI値と高血圧の関連を検討した。

3) 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、睡眠時動脈血酸素飽和度、及び24時間心拍血圧の測定を行った。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、心拍計測による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、0.05~0.15Hzまでの周波数帯域をlow frequency(LF)、0.15~0.4Hz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。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。

4) 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、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。

5) 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

4)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の頻度とスクリーニング法の確立

3%ODI \geq 15と4%ODI \geq 10を睡眠呼吸障害の判定基準とした場合、秋田県I町、茨城県K町、大阪府Y市M地区の睡眠呼吸障害の有病率は、3%ODI \geq 15で各々9.4%、8.7%、9.1%、

4%ODI で各々10.1%、9.3%、10.3%であった。また、女性については、茨城県 K 町の 40~69 歳 (平均 56 歳) 1,131 人での睡眠呼吸障害の有病率は 3%ODI ≥ 15 と 4%ODI ≥ 10 のいずれの基準でも 1.3%であった。

次に、同集団に睡眠呼吸障害スクリーニング用の簡易問診 (いびきの頻度、睡眠時の無呼吸の目撃頻度、日中の眠気の頻度に関する質問を含む) を行い、各種問診項目の睡眠呼吸障害に対するスクリーニング能を検討した。また、同様に肥満度の睡眠呼吸障害に対するスクリーニング能を検討した。「ほぼ毎日いびきをかく」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 64.1%、4%ODI で 61.4%、特異度は 3%ODI で 71.0%、4%ODI で 70.8%、「睡眠時の無呼吸の目撃頻度が、ほぼ毎日またはときどき」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 44.2%、4%ODI で 41.8%、特異度は 3%ODI で 81.7%、4%ODI で 79.5%、「日中の眠気の頻度がほぼ毎日またはときどき」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 49.6%、4%ODI で 50.0%、特異度は 3%ODI で 54.6%、4%ODI で 54.6%であった。BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$ を肥満とした場合の睡眠呼吸障害に対する敏感度は 3%ODI で 61.2%、4%ODI で 61.5%、特異度は 3%ODI で 68.6%、4%ODI で 68.8%であった。これらの項目を組み合わせた結果、スクリーニング能が比較的良好な組み合わせは (ほぼ毎日いびきをかく) または (BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$) の組み合わせであり、そのスクリーニング能は、敏感度は 3%ODI で 81.8%、4%ODI で 80.8%、特異度は 3%ODI で 52.9%、4%ODI で 53.0%であった。

2) 睡眠呼吸障害と随時血圧値、高血圧との関連

降圧剤を服用していない 1147 人における 3%および 4%ODI 値による区分別の年齢および多変量調整後の平均血圧値について検討した結果、睡眠呼吸障害の程度は肥満等の交絡因

子と独立して最大・最小血圧値と関連した。また、3%および 4%ODI 値の区分別に高血圧有病率の多変量調整オッズ比を算出したところ、3%ODI 値 15 以上の群で 1.63 (95% CI; 1.07-2.50)、4%ODI 値が 10 以上の群で 1.68 (同 1.13-2.52) であり、有意に高血圧者の有病率が高かった。また、肥満の有無別に ODI 値と高血圧との関連をみたところ、睡眠呼吸障害は肥満がある場合、より強く高血圧と関連した。

3) 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

睡眠呼吸障害をもつ者は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。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 (24 時間; 131 vs 126mmHg, 活動時; 139 vs 134mmHg)。また、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。24 時間、活動時、睡眠時別にみた LF、HF、LF/HF 比の平均値は、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。さらに、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、年齢および多変量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。

4) 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多変量調整後にもみられ、男性の「定期的な運動」を行っている者のそうでない者に対するうつ症状の相対危険度は 0.75 (95% CI; 0.57-0.99)、女性の「睡眠時間が 6 時間未満」の者のそうでない者に対するうつ症状の相対危険度は 1.70 (同 1.15-2.50) であった。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。

5) 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

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みると、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 カーブ現象がみられた。さらに、睡眠区別に高血圧に対する年齢、肥満度、飲酒量を調整後のハザード比を算出した結果、睡眠時間 8~9 時間の者は 6~7 時間の者に比べて、ハザード比が 1.44 (95%

CI; 1.04-1.99) と有意に高かった。

D. 考察および結論

近年米国の疫学調査を中心に、一般成人の 10~20% が罹患していると推定される睡眠呼吸障害が、高血圧、インスリン抵抗性の上昇等の機序を介して、脳卒中、虚血性心疾患につながるものが明らかになりつつある。日本においても睡眠呼吸障害は米国と同程度の頻度で存在することが推測されていたが、これまで地域住民における検討は行われていなかった。本研究の結果、秋田県、茨城県、大阪府の各地域における 40 歳以上男性の睡眠呼吸障害の頻度は 3% ODI \geq 15 を基準とした場合は各々 9.4%、8.7%、9.1%、また 4% ODI \geq 10 を基準とした場合は各々 10.1%、9.3%、10.3% であり、地域による差は多くはなく、どの地域でも約 9~10% 程度の男性にみられることが明らかになった。したがって、日本人男性では欧米諸国とほぼ同様の頻度で睡眠呼吸障害がみられることが示唆された。また、一地域のみでの検討ではあるが、女性の睡眠呼吸障害の頻度は約 1.3% であり、男性に比べてその頻度はかなり少ないことが示唆された。

米国では、人口約 50 万人あたりに 1 施設の割合で終夜睡眠ポリグラフが測定可能な睡眠医学の専門医療機関があり、睡眠時無呼吸症候群をはじめ、睡眠障害に対する保健・医療が広汎に行われている。しかしながら、わが国では睡眠に関する専門の医療機関は極めて少なく、これらの呼吸障害を伴う人々を含めて、睡眠の質の向上から生活習慣病の予防対策を図る取り組みはほとんどなされていない。日本の現状では、一般地域住民すべてに、ポリソムノグラフィを実施することはもとより、全員にパルスオキシメトリーを用いたスクリーニングを行うことも難しい。そこで、本研究ではいびきや無呼吸についての質問紙や肥満度を用いた場合に、どの程度睡眠呼吸障害をもつ者が検出さ

れるかを検討した。その結果、日中の眠気については、「ほぼ毎日ある」に「ときどき」を加えても敏感度が約 50%、特異度が約 55%であり、日中の眠気のみで睡眠呼吸障害をスクリーニングすることには問題があると考えられた。近年、睡眠呼吸障害が運転中や作業中の居眠りの原因になりうるものが社会的な問題になっているが、本研究の結果からは、たとえ睡眠呼吸障害があっても日中の眠気を自覚しない者が多いことが明らかであり、睡眠呼吸障害のスクリーニングにはいびきの頻度や肥満度を測定することの方が敏感度、特異度ともに優れていた。さらに、「ほぼ毎日いびきをかく」もしくは「BMI \geq 25kg/m²」の人をスクリーニングの条件とした場合、80%以上の感度で睡眠呼吸障害のスクリーニングを行うことが可能であることが示唆された。しかしながら、質問紙と検診結果のみでは特異度が 50%台と低いため、スクリーニングで残った人に対して第二次スクリーニングとしてパルスオキシメトリーを実施する等、地域の実情に併せてパルスオキシメトリーを併用した検診を行うことが望ましいと考えられた。

本年度の結果、地域住民において、持続性酸素飽和度測定と随時血圧、および 24 時間心拍血圧との関連をみたところ睡眠時の酸素飽和度の降下する回数が多い人は少ない人に比べて随時血圧、24 時間血圧がともに高かった。また、酸素飽和度降下の程度が強い者ほど高血圧の頻度が高く、例え軽度の睡眠呼吸障害でも血圧との関連がみられることが示唆された。しかし、第一次スクリーニングを質問紙と肥満度で行う方式ではこれら軽度の睡眠呼吸障害の検出は難しく、循環器疾患の予防的見地からは第一次スクリーニングにおいてパルスオキシメトリーを用いる方式が望ましいと考えられた。さらに睡眠時の酸素飽和度の降下と高血圧との関連は肥満度が高い人でより強くみられた。したがって、睡眠呼吸障害と関連した高血

圧を予防するには、まず減量等の生活指導をすることの重要性が示唆された。

また、今回の結果、睡眠呼吸障害など睡眠の質の問題のみならず、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。米国の Alameda County Study では、睡眠障害が将来の抑うつ発症を予測する因子の一つであることが報告されている。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。本研究においても男性では、睡眠時間と高血圧発症との関連は J カーブ現象がみられており、睡眠時間が一部の高血圧を介して生命予後にまで影響している可能性も示唆された。

以上のように、従来の健康診断に加え睡眠の量・質をスクリーニングすることは、高血圧をはじめとする循環器系疾患およびうつ症状などの予防・管理にも寄与する可能性が、わが国の諸地域集団の解析結果から示された。さらに本年度は、これらの結果と昨年度までに保健所、市町村、企業に勤務する保健師 950 名を対象に ASKME (Assessment of Sleep Knowledge of Medical Education) の翻訳版をもとに作成した質問紙を実施した結果をもとに、生活習慣病に対する睡眠面からの予防対策を行うためのマニュアル作成を行った。質問調査の結果では、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、解析を進めた結果、睡眠時無呼吸症候群に関する正答率は 54~94%とばらつきがあったが、保健師としての経験年数と全体の正答率との間には相関がないことが明らかになった。そこで、マニュアルはこれらの結果を踏まえて①睡眠の生理的な基礎知識②睡眠関連疾患③生活習慣病と睡

眠呼吸障害④睡眠指導のありかた⑤日本における睡眠医学の現状等を大枠としたものを作成した。

本研究の成果は、「健康日本 21」における健康づくりの3本柱である運動、栄養、休養のうち、休養に関する重要なエビデンスになりうるとともに、その目標達成のための具体的施策の一つとして貢献できると考える。

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.

2) 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.

3) 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.

4) 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.

(学会発表)

1) 八尾正之、立花直子、大倉睦美、谷川 武、

磯 博康、嶋本 喬: 頭蓋顔面携帯と睡眠時無呼吸の解析. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 173, 2003.

2) 上村真葵、大野ゆう子、笠原聡子、北村有子、石井豊恵、八尾正之、立花直子、大倉睦美、中村幸枝、小林万紗、こがま美砂、嶋本 喬: 高齢者の不眠の特徴－睡眠ドック受診者の症例を中心に－. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 312, 2003.

3) 小林万紗、大野ゆう子、笠原聡子、杉山裕美、雑賀公美子、萩本明子、八尾正之、立花直子、大倉睦美、中村幸枝、こがま美砂、上村真葵、嶋本 喬: 閉塞性睡眠時無呼吸症候群と肥満度についての検討. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 313, 2003.

4) こがま美砂、大野ゆう子、笠原聡子、杉山裕美、村田加奈子、伊藤ゆり、八尾正之、立花直子、大倉睦美、上村真葵、小林万紗、中村幸枝、嶋本 喬: ESS の意味するもの－睡眠時無呼吸症候群のデータ解析から－. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 313, 2003.

5) 中村幸枝、大野ゆう子、笠原聡子、村田加奈子、北村有子、雑賀公美子、八尾正之、立花直子、大倉睦美、上村真葵、こがま美砂、小林万紗、嶋本 喬: 日本人の中老年男性の睡眠パターン－睡眠負債と睡眠への満足度の観点から－. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 314, 2003.

6) 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降下と24時間血圧との関連. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 527, 2003.

7) 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.

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

地域住民における睡眠呼吸障害のスクリーニング方法についての検討、
及び睡眠呼吸障害と検診時血圧値、高血圧との関連

分担研究者 谷川 武 筑波大学社会医学系 助教授

研究協力者 磯 博康 筑波大学社会医学系 教授
山岸 良匡 筑波大学医学部医学系 講師
野田 博之 筑波大学人間総合科学研究科
梅澤 光政 筑波大学医学専門群
村木 功 筑波大学医学専門群

研究要旨

一般住民において、地域別に睡眠呼吸障害の頻度を明らかにすること、および睡眠呼吸障害と検診時血圧値、高血圧との関連について検討することを目的に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）の循環器検診に併せて、40 歳～69 歳（平均 59 歳）の男性 1,421 人を対象に、睡眠時持続酸素飽和度測定（パルスオキシメトリー）を実施した。睡眠時の酸素飽和度降下指数（1 時間あたりに酸素飽和度の降下が見られた回数：ODI）を指標として睡眠呼吸障害がある者の頻度を地域別にみたところ、3% ODI \geq 15 を基準とした場合は各々 9.4%、8.7%、9.1%、また 4% ODI \geq 10 を基準とした場合は各々 10.1%、9.3%、10.3% であり、どの地域でも約 9～10% 程度の男性にみられることが明らかになった。一方、女性の睡眠呼吸障害の頻度は約 1.3% であり、男性に比べてその頻度はかなり少なかった。また、いびきや無呼吸についての質問紙や検診データを用いた場合のスクリーニング能を検討した結果、「ほぼ毎日いびきをかく」もしくは「BMI \geq 25kg/m²」の人をスクリーニングの条件とした場合、80% 以上の感度で睡眠呼吸障害のスクリーニングを行うことが可能であることが示唆された。さらに、ODI の程度と血圧値および高血圧との関連をみた結果、ODI の回数が多い群ほど最大・最小血圧値が高く、高血圧の頻度が多かった。睡眠呼吸障害と高血圧との関連は、特に肥満を伴う場合により強く関連しており、一次予防としての減量の重要性が示唆された。

A. 研究目的

睡眠呼吸障害、すなわち睡眠中に無呼吸や低呼吸が繰り返し出現する呼吸障害は、米国および西欧諸国の成人の 10-20% にみられることが知られている。これまで、睡眠呼吸障害と交通

事故、高血圧、不整脈等との関連が報告されており、睡眠呼吸障害の有病率が高いことは公衆衛生上大きな問題と考えられる。わが国においても、ライフスタイルの欧米化による肥満者の増加に伴い、睡眠呼吸障害をもつ者の割合が増

えていることが予想されている。また、睡眠呼吸障害をもつ者を把握するためにその頻度がどの程度であり、どのようなスクリーニング法が有効であるか、高血圧をはじめとする循環器疾患の危険因子と関連するか否かについて、一般地域住民による検討を行う必要がある。

そこで、本研究では地域住民を対象として、睡眠呼吸障害のスクリーニング検査を行い、地域住民における睡眠呼吸障害の頻度を明らかにした。さらにこの過程を通じて適切な問診、パルスオキシメトリーの有効利用など、効果的なスクリーニング法についての検討を行った。また、地域住民の検診データを用いて、睡眠呼吸障害と循環器疾患危険因子との関連を検討した。平易で広汎に使用可能な睡眠呼吸障害のスクリーニング法を確立し、良質な睡眠確保につながる生活習慣改善の指導法を開発することで、睡眠面から生活習慣病を予防する方策の資とすることができると考えられる。

B. 研究対象と方法

これまで循環器疾患の予防対策を数十年にわたり実施してきた地域住民を対象に、以下の検討を行った。

1) 地域住民における睡眠呼吸障害の頻度とスクリーニング法の確立

平成13年から15年までの間に秋田県I町、茨城県K町、大阪府Y市M地区の循環器検診に併せて、40歳～69歳(平均59歳)の男性1,421人を対象に、睡眠呼吸障害を検出する目的で睡眠時持続酸素飽和度測定(パルスオキシメトリー)を実施した。また、同時に睡眠呼吸障害を検出するための簡易問診を実施した。具体的には、睡眠時の「いびき」と「呼吸停止」、および日中の「眠気」の頻度に関する3つの質問に対して、「ほとんど毎日」「ときどき」「全くなし」「わからない」の4つの回答項目から選択する形式になっている質問票である。女性については、茨城県K町において、40～69歳(平均

56歳)1,131人を対象に同様の検査を実施した。酸素飽和度測定検査(パルスオキシメトリー)とは血液中の酸素の量と脈拍を持続的に測定する検査である。睡眠中にのどの奥がせばまって気流が遮断されることがあれば、そのときに肺に十分な空気が入らず、酸素不足となって血液中の酸素の量が減る。これが睡眠時無呼吸と呼ばれている現象であり、本検査は無呼吸そのものについては測定できないが、血液中の酸素量の低下(無呼吸が起こった後に起こる)、増加(呼吸の再開を示す)の数を数えることができ、それによっておおよそその無呼吸の回数を算出する。動脈血酸素飽和度(SpO_2 , %)がベースライン値よりも3%低下した1時間あたりの回数(3% oxygen desaturation index, 3%ODI)が15回以上である場合、もしくは4%低下した1時間あたりの回数(4%ODI)が10回以上である場合をカットオフポイントとした時に終夜睡眠ポリグラフ(polysomnography, PSG)による無呼吸低呼吸指数20以上の者(わが国における持続陽圧呼吸(CPAP)療法の医療保険適用基準)を検出する能力が3%ODIで敏感度85%、特異度100%、4%ODIで敏感度88%、特異度100%であることがPSGとパルスオキシメトリーを同時に測定したデータとして報告されている(日本呼吸管理学会誌 2003:12, 401-6)。

表1に、3%ODI、4%ODIにより判定した地域住民男性における睡眠呼吸障害の頻度を示す。その結果、3%ODI15以上と4%ODI10以上でほぼ同程度の頻度を示したため、本研究では3%ODI \geq 15と4%ODI \geq 10を睡眠呼吸障害(sleep disordered breathing, SDB)の判定基準とし、各地域における睡眠呼吸障害をもつ者の頻度を調べた。また、簡易問診票、および肥満度によって、これらの項目の睡眠呼吸障害に対するスクリーニング能を検討した。

2) 睡眠呼吸障害と随時血圧値、高血圧との関

連

上記、秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区の 40 歳～69 歳(平均 59 歳)の男性 1,421 人を対象に、パルスオキシメトリーにおける末梢酸素飽和度低下指数 (ODI 値) と循環器検診時の随時血圧値との関連を検討した。ODI 値は 3%ODI、4%ODI 値で 3 群 (3%ODI 値で 5 未満、5～10 未満、15 以上、4%ODI 値で 3 未満、3～10 未満、10 以上) に分け、ODI 値の各区分別に年齢調整後の最大・最小血圧の平均値をみた。また、ODI 値の区分別に高血圧 (最大血圧値 160mmHg 以上、and/or 最小血圧値 100mmHg 以上、and/or 降圧剤服用) の頻度を算出し、ODI 値と高血圧の関連を検討した。

(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の頻度とスクリーニング法の確立

3%ODI \geq 15 と 4%ODI \geq 10 を睡眠呼吸障害 (sleep disordered breathing, SDB) の判定基準とした場合、秋田県 I 町、茨城県 K 町、大阪府 Y 市 M 地区の睡眠呼吸障害の有病率は、3%ODI \geq 15 で各々 9.4%、8.7%、9.1%、4%ODI で各々 10.1%、9.3%、10.3%であった (表 2)。また、女性については、茨城県 K 町の 40～69 歳 (平均 56 歳) 1,131 人での睡眠呼吸障害の有病率は 3%ODI \geq 15 と 4%ODI \geq 10 のいずれの基準でも 1.3%であった。

次に、パルスオキシメトリーと同時に実施した簡易問診票 (いびきの頻度、睡眠時の無呼吸の目撃頻度、日中の眠気の頻度に関する問診を含む) の成績より、これらの症状と睡眠時無呼吸の関連を検討した (表 3-6)。睡眠呼吸障害を 3%ODI \geq 15、および 4%ODI \geq 10 とした場合、睡眠呼吸障害がある人の内いびきが「ほぼ毎日」ある人の割合は各 63.6%、61.4%であった (表 3)。しかし、睡眠中の呼吸停止や日中の眠気が「ほぼ毎日」ある人の割合は 3%ODI \geq 15 では各 10.6%、10.1%、4%ODI \geq 10 では各 9.8%と 11.7%と低かった (表 4、5)。「ほぼ毎日」に「ときどき」を加えると、3%ODI \geq 15 では各 44.2%、49.6%、4%ODI \geq 10 では各 47.8%、50.0%となって、いびきが「ほぼ毎日」ある人に近い割合となった (表 4、5)。また、睡眠呼吸障害では肥満者が多いことが経験的にもよく知られているが上記集団で睡眠呼吸障害がある者の中で BMI \geq 25 を肥満の指標としてその頻度をみると 3%ODI \geq 15 では 61.2%、4%ODI \geq 10 では 61.5%とやはり高い割合を示した (表 6) ちなみに、いびきが「ほぼ毎日」または BMI \geq 25 をスクリーニングのための指標としてみると、3%ODI \geq 15 では 81.8%、4%ODI \geq 10 では 80.8%と睡眠呼吸障害の大部分がそれに該当した (表 7)。

以上の成績をもとに、各種問診項目や肥満度によるスクリーニング能を検討した (表 8)。「ほぼ毎日いびきをかく」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 64.1%、4%ODI で 61.4%、特異度は 3%ODI で 71.0%、4%ODI で 70.8%、「睡眠時の無呼吸の目撃頻度が、ほぼ毎日またはときどき」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 44.2%、4%ODI で 41.8%、特異度は 3%ODI で 81.7%、4%ODI で 79.5%、「日中の眠気の頻度がほぼ毎日またはときどき」と回答した場合の敏感度は 3%ODI で 49.6%、4%ODI で 50.0%、特異度は 3%ODI で 54.6%、4%ODI で 54.6%であった。BMI \geq 25kg/m²を肥満とした

場合の睡眠呼吸障害に対する敏感度は3%ODIで61.2%、4%ODIで61.5%、特異度は3%ODIで68.6%、4%ODIで68.8%であった。これらの項目を組み合わせた結果、スクリーニング能が比較的良好な組み合わせは（ほぼ毎日いびきをかく）または（BMI \geq 25kg/m²）の組み合わせであり、そのスクリーニング能は、敏感度は3%ODIで81.8%、4%ODIで80.8%、特異度は3%ODIで52.9%、4%ODIで53.0%であった。また、（睡眠時の無呼吸の目撃頻度がほぼ毎日かときどき）または（BMI \geq 25kg/m²）の組み合わせのスクリーニング能は、敏感度は3%ODIで77.7%、4%ODIで76.9%、特異度は3%ODIで58.6%、4%ODIで58.8%であった。

2) 睡眠呼吸障害と随時血圧値、高血圧との関連

末梢血酸素飽和度低下指数（3%ODI値）による区分（5未満、5~10未満、15以上）別に循環器疾患関連因子の分布をみると、ODI値が高い群ほど年齢が高く、肥満度が大きく、飲酒量が多かった（表9）。降圧剤を服用していない1147人における3%ODI値による区分別の年齢および多変量調整後の平均血圧値について検討した結果、表10に示すように睡眠呼吸障害の程度は肥満等の交絡因子と独立して最大・最小血圧値と関連した。また、現在中等症以上の高血圧の基準として採用されている「収縮期血圧値 \geq 160mmHg または拡張期血圧値 \geq 100mmHg」に降圧剤服薬中の者を加えて高血圧者と定義し、3%ODI値による区分別高血圧有病率のオッズ比を算出したところ、3%ODI値が15以上の群では、多変量調整後も有意に高血圧者の有病率が高かった。また、肥満の有無別にODI値と高血圧との関連をみたところ、睡眠呼吸障害は肥満がある場合、より強く高血圧と関連した（表11）。

さらに、睡眠呼吸障害と血圧との関連は、3%ODI値にかえて4%ODI値を用いて検討し

たときにも同様の傾向がみられた；最大血圧値（132、133、136mmHg；4%ODI値が3未満、3~10未満、10以上、 $p=0.02$ ）、最小血圧値（81、83、83mmHg；同、 $p=0.04$ ）。また、4%ODI値が3未満の群に比べた10以上の群における高血圧者の有病率はオッズ比（95%CI）で1.68（1.13-2.52）と有意に高かった（表略）。

D. 考察

本研究の結果、秋田県、茨城県、大阪府の各地域における40歳以上男性の睡眠呼吸障害の頻度は3%ODI \geq 15を基準とした場合は各々9.4%、8.7%、9.1%、また4%ODI \geq 10を基準とした場合は各々10.1%、9.3%、10.3%であり、地域による差は多くはなく、どの地域でも約9~10%程度の男性にみられることが明らかになった。したがって、日本人男性では欧米諸国とほぼ同様の頻度で睡眠呼吸障害がみられることが示唆された。また、一地域のみを検討ではあるが、女性の睡眠呼吸障害の頻度は約1.3%であり、男性に比べてその頻度はかなり少ないことが示唆された。

一般地域住民すべてに、ポリソムノグラフィを実施することはもとより、全員にパルスオキシメトリーを用いたスクリーニングを行うことも難しい。そこで、本研究ではいびきや無呼吸についての質問紙や検診データを用いた場合に、どの程度睡眠呼吸障害をもつ者が検出されるかを検討した。その結果、日中の眠気については、「ほぼ毎日ある」に「ときどき」を加えても敏感度が約50%、特異度が約55%であり、日中の眠気のみで睡眠呼吸障害をスクリーニングすることには問題があると考えられた。近年、睡眠呼吸障害が運転中や作業中の居眠りの原因になりうることで社会的な問題になっているが、本研究の結果からは、たとえ睡眠呼吸障害があっても日中の眠気を自覚しない者が多いことが明らかであり、睡眠呼吸障害のスクリーニングにはいびきの頻度や肥満度を測

定することの方が敏感度、特異度ともに優れていた。さらに、「ほぼ毎日いびきをかく」もしくは「BMI \geq 25kg/m²」の人をスクリーニングの条件とした場合、80%以上の感度で睡眠呼吸障害のスクリーニングを行うことが可能であることが示唆された。しかしながら、質問紙と肥満度のみでは特異度が50%台と低いため、スクリーニングで残った人に対してパルスオキシメトリーを実施する等、地域の実情に併せてパルスオキシメトリーを併用した検診を行うことが望ましいと考えられた。

睡眠呼吸障害と高血圧との関連については、これまで欧米を中心に報告されてきた。ハーバード大学のグループが、約73,000人の看護師を対象に実施した約8年間の大規模コホート（追跡）研究では、睡眠呼吸障害の一症状であるいびきの「頻度」がほぼ毎日の群は、新たな高血圧の発症率が、いびきをかかない群と比較して年齢、肥満、飲酒、喫煙などの交絡因子を調整した後も1.6倍高かった（*Am J Epidemiol* 1999; 15, 806-16）。本研究では、これまでの欧米の報告と同様の知見を得たことに加え、睡眠呼吸障害が血圧に及ぼす影響は特に肥満度の高い人においてより強くみられることが示唆された。また、例え軽度の睡眠呼吸障害であっても血圧へ影響する可能性があり、予防医学的な見地からは、軽度の睡眠呼吸障害をもつ者に対する減量をはじめとする生活習慣改善の指導が必要であると考えられた。

さらに最近では、睡眠呼吸障害と高血圧との関連は前向き研究でも明らかになってきた。709名の地域住民を4年間追跡調査した研究では、無呼吸がない人に対する無呼吸が1時間に15回以上ある人の高血圧になる危険度は約3倍であった（*N Engl J Med* 2000; 342, 1378-84）。また、無作為化介入研究においては、持続陽圧呼吸（CPAP; continuous positive airway pressure）による1ヶ月間の睡眠呼吸障害の治療により、睡眠時、活動時ともに血圧値が低下

することが報告された（*Lancet* 2002; 359, 204-10）。本研究は横断研究であり因果関係は明らかではないため、今後はこうした追跡調査を行っていく必要があると考えられる。

睡眠呼吸障害は、わが国においても有病率が高いとともに高血圧等の生活習慣病との関連が深いにもかかわらず、わが国では未だ睡眠呼吸障害の早期発見、早期治療のシステムが確立されていない。また、睡眠呼吸障害の確定診断にはポリソムノグラフィによる終夜検査が基本であるが、受診者、検査者の負担がともに大きい。早期発見、早期治療のためには有効なスクリーニング検査のシステムを開発する必要がある。そこで、本研究では既述のように簡易問診票と睡眠時持続酸素飽和度測定（パルスオキシメトリー）を用いて地域・職域で活用できる簡便な睡眠呼吸障害のスクリーニング法を提唱した。また併せて睡眠呼吸障害が肥満度等の交絡因子とは独立して血圧値や高血圧と関連することを明らかにした。睡眠呼吸障害のスクリーニングを従来の健康診断に加え、睡眠呼吸障害の軽減を図る保健指導を事後措置として進めることは、高血圧等の生活習慣病の予防・管理にも寄与する可能性が高いと考えられる。

今後は、地域、職域等のスクリーニングで「睡眠呼吸障害の疑いあり」とされた者を対象とした健康教室を開催し、本研究の結果により睡眠呼吸障害と強く関連していると考えられる肥満、飲酒について、減量、節酒などの保健指導を実施し、その評価を行うことが必要である。

E. 研究発表

（論文発表）

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

2) 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.

3) 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.

4) 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.

5) 谷川 武, 磯 博康: 地域・職域における睡眠呼吸障害のスクリーニングの実際. *日本呼*

吸管理学会誌 (印刷中), 2004.

6) 谷川 武: 職場における睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングの重要性—健康増進と安全向上に睡眠面からできること—. *労働衛生管理* 14: 25-32, 2003

7) 谷川 武: 睡眠に関する保健指導の実際, いばらき睡眠プログラム保健指導の手引き, 茨城県健康科学センター, 茨城県, 22-38, 2003.

(学会発表)

1) 八尾正之、立花直子、大倉睦美、谷川 武、磯 博康、嶋本 喬: 頭蓋顔面携帯と睡眠時無呼吸の解析. *日本公衆衛生雑誌*: 50 (特別付録) 173, 2003.

2) 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.

表1 地域住民男性における睡眠呼吸障害の頻度

	ODI値			
	5以上	10以上	15以上	20以上
3%ODI	577 (40.5)	250 (17.5)	128 (9.0)	70 (4.9)
4%ODI	352 (24.7)	139 (9.8)	66 (4.6)	37 (2.6)

表2 地域住民男性における年代別睡眠呼吸障害の頻度

	3%ODI \geq 15				4%ODI \geq 10			
	40代	50代	60代	全体	40代	50代	60代	全体
協和	7 (5.1)	19 (9.1)	36 (9.9)	62 (8.7)	8 (5.8)	22 (10.6)	36 (9.9)	66 (9.3)
八尾	2 (3.7)	7 (6.8)	29 (11.1)	38 (9.1)	2 (3.7)	10 (9.7)	31 (11.9)	43 (10.3)
井川	3 (7.1)	6 (5.8)	19 (12.4)	28 (9.4)	4 (9.5)	6 (5.8)	20 (13.1)	30 (10.1)
全体	12 (5.1)	32 (7.7)	84 (10.8)	128	14 (6.0)	38 (9.2)	87 (11.2)	139

表3 睡眠呼吸障害といびきの頻度との関連

いびきの頻度	3%ODI		4%ODI		計
	15未満	15以上	10未満	10以上	
ほぼ毎日	341 (29.0)	75 (63.6)	338 (29.0)	78 (61.4)	416 (32.2)
ときどき	585 (49.8)	35 (29.7)	581 (49.8)	39 (30.7)	620 (48.0)
なし	249 (21.2)	8 (6.8)	247 (21.2)	10 (7.9)	257 (19.9)
計	1175	118	1166	127	1293

表4 睡眠呼吸障害と睡眠中の呼吸停止の頻度との関連

呼吸停止の頻度	3%ODI		4%ODI		計
	15未満	15以上	10未満	10以上	
ほぼ毎日	16 (1.4)	12 (10.6)	16 (1.4)	12 (9.8)	28 (2.2)
ときどき	194 (16.9)	38 (33.6)	193 (17.0)	39 (32.0)	232 (18.4)
なし	935 (81.7)	63 (55.8)	927 (81.6)	71 (52.2)	998 (79.3)
計	1145	113	1136	122	1258

表5 睡眠呼吸障害と日中の眠気の頻度との関連

日中の眠気の頻度	3%ODI		4%ODI		計
	15未満	15以上	10未満	10以上	
ほぼ毎日	91 (7.3)	12 (10.1)	88 (7.1)	15 (11.7)	103 (7.5)
ときどき	476 (38.1)	47 (39.5)	474 (38.3)	49 (38.3)	523 (38.3)
なし	681 (54.6)	60 (50.4)	677 (54.6)	64 (50.0)	741 (54.2)
計	1248	119	1239	128	1367

表6 睡眠呼吸障害と肥満度との関連

BMI	3%ODI		4%ODI		計
	15未満	15以上	10未満	10以上	
25未満	862 (68.6)	47 (38.8)	859 (68.8)	50 (38.5)	909 (66.0)
25以上	395 (31.4)	74 (61.2)	389 (31.2)	80 (61.5)	469 (34.0)
計	1257	121	1248	130	1378

表7 睡眠呼吸障害といびきの頻度、肥満度との関連

BMI \geq 25、または、 いびきが「ほぼ毎日」	3%ODI		4%ODI		計
	15未満	15以上	10未満	10以上	
あり	592 (47.1)	99 (81.8)	586 (47.0)	105 (80.8)	691 (50.1)
なし	665 (52.9)	22 (18.2)	662 (53.0)	25 (19.2)	687 (49.9)
計	1257	121	1248	130	1378

表8 質問紙と肥満度 (body mass index, BMI) を組み合わせた指標別のスクリーニング能

	3%ODI		4%ODI	
	敏感度	特異度	敏感度	特異度
ほぼ毎日いびきをかく	64.1	71.0	61.4	70.8
睡眠時の無呼吸の目撃頻度が「ときどき」、または、「ほぼ毎日」	44.2	81.7	41.8	79.5
日中の眠気の頻度が「ときどき」、または、「ほぼ毎日」	49.6	54.6	50.0	54.6
BMI \geq 25	61.2	68.6	61.5	68.8
BMI \geq 25、または、無呼吸の目撃頻度が「ときどき」、または「ほぼ毎日」	77.7	58.6	76.9	58.8
BMI \geq 25、または、ほぼ毎日いびきをかく	81.8	52.9	80.8	53.0

表9 末梢血酸素飽和度低下指数（3%ODI）による区分別年齢調整後の平均値（標準誤差）と循環器疾患関連因子の分布

	3%ODI						p 値**
	0-4		5-14		≥15		
人数	848		448		128		
年齢 (歳)	58.1	(0.3)	58.9	(0.4)	60.3	(0.7)	0.002
Body Mass Index (kg/m ²)	23.1	(0.1)	25.0	(0.1)	26.3	(0.2)	<0.0001
飲酒量 (g/日)	22.1	(0.8)	24.8	(1.1)	27.7	(2.1)	0.02
喫煙率 (%)	44		39		32		0.004
収縮期血圧値 (mmHg)	130.9	(0.6)	133.5	(0.8)	139.9	(1.5)	<0.0001
拡張期血圧値 (mmHg)	80.8	(0.4)	83.1	(0.5)	85.8	(0.9)	<0.0001
降圧剤服薬率 (%)	17		22		31		<0.0001
高血圧 (%)*	21		28		41		<0.0001

*高血圧は、収縮期血圧値 \geq 160 mmHg または拡張期血圧値 \geq 100 mmHg または降圧剤服薬者と定義した。 **トレンド検定。