

睡眠時無呼吸症候群の診断, 治療における 簡易型睡眠時ポリグラフの有用性の検討

水城まさみ 山田博之 佐藤正男
安藤貴信 山口一彦

要旨 閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (OSAS) の診断には脳波を含めた精密な終夜ポリソムノグラフィーが重要であるが, 経済的, 人的問題で検査ができる専門施設が限られており, 早急に診断, 治療が必要な重症患者への対応が十分できていないのが現状である. 著者らは著明ないびき, 日中の高度の眠気, 家人などから明らかな睡眠中の呼吸停止を指摘されている患者に対して積極的に簡易型 PSG (LS-100) を実施して診断してきた. 対象患者は男性62名 (平均年齢56.4歳), 女性25名 (平均年齢60.1歳) の計87名で, 簡易型 PSG による無呼吸低呼吸指数 (AHI) ≥ 30 が46%であった. AHI ≥ 20 の患者については AHI, SPO₂ データ, 臨床症状の組み合わせにより診断は比較的容易にできた. 何らかの治療を導入する選択基準として, ①AHI ≥ 20 あるいは AHI が 5-19 でも自覚症状が強い場合, ②無呼吸, 低呼吸に一致した SPO₂ の有意な低下を認める場合, ③SPO₂ $\geq 95\%$ の全測定時間に対する比率が80%以下とし, これらの項目のうち1項目でも満たす場合は, 本人の希望も参考にして治療導入を決定した. 治療は AHI ≥ 20 以上では原則として経鼻的持続性気道陽圧呼吸 (nCPAP) を導入した. 3ヵ月以上治療を継続した患者では86%で臨床症状の改善を認め, さらに治療経過中に効果判定のために nCPAP 装着下で簡易型 PSG を実施した10名では, AHI, SPO₂ データの有意な改善効果が認められ, nCPAP のコンプライアンスデータの AHI ともよい一致率が得られた. 以上より, 簡易型 PSG はとくに重症の OSAS 患者の早期診断と治療方針決定さらには治療効果判定において, 装置の特徴や欠点を熟知して使用すれば十分に活用できるものであり, 近年増加の著しい OSAS 患者への貢献度は大きいものと考えられる.

(キーワード: 閉塞性睡眠時無呼吸症候群, 重症患者, 簡易型睡眠時ポリグラフ (LS-100), 経鼻的持続性気道陽圧呼吸)

Diagnostic and Therapeutic Effectiveness of Portable Polysomnography in Patients with Sleep Apnea

Masami Mizuki, Hiroyuki Yamada, Masao Sato,
Takanobu Ando and Kazuhiko Yamaguchi

Abstract A full overnight polysomnography (PSG) is most important for the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). However, the number of special clinics for sleep disorder is limited because of economical and manpower's problems. So we cannot respond fully to patients with severe OSAS who require prompt diagnosis and therapy. We have actively performed portable PSG (Pulsleep LS-100; Fukuda Densi Co., Ltd. Japan) to patients who complained of severe snoring, sleepiness in the daytime and apnea during sleep. Eighty-seven patients who had been suspicious of OSAS were enrolled (62 men; mean age 56.4 yr, 25 women; mean age 60.1 yr). Forty seven percent of patients had the apnea-hypopnea index (AHI) ≥ 30 analyzed by LS-100.

国立病院機構盛岡病院 臨床研究部
別刷請求先: 水城まさみ 国立病院機構盛岡病院 臨床研究部
〒020-0133 岩手県盛岡市青山1-25-1
(平成17年12月13日受付)
(平成18年1月18日受理)

Diagnosis of OSAS for patients with $AHI \geq 20$ relatively easy by combination of AHI, SPO 2 data and clinical symptoms. We decided the criteria for the introduction of therapy of OSAS according to analyzed data by LS-100. (1. $AHI \geq 20$ or $AHI 5-19$ with severe sleepiness. 2. Apnea and/or hypopnea correspondence with significant decrease of SPO 2. 3. $SPO 2 \geq 95\%$ / all measurement time are less than 80%.) At least one of these items meet the criteria, some therapy for OSAS were selected. Nasal CPAP were usually introduced to patients with $AHI \geq 20$. Eighty six percent of patients who had continued nCPAP therapy more than 3 months demonstrated clinical improvement. Moreover, 10 patients who were taken LS-100 with nCPAP for the judgment of effects demonstrated significant improvement of AHI and SPO 2 data. In conclusion, LS-100 could be useful for evaluation of prompt diagnosis and decision of therapy for especially patients with severe OSAS. Portable PSG may play an important role for diagnosis and therapy of patients with OSAS who have increased during recent years, if we could know well the characteristics and weak points of portable PSG.

(Key Words : obstructive sleep apnea syndrome, severe cases, portable polysomnography (LS-100), nasal continuous positive airway pressure)

はじめに

睡眠時無呼吸症候群の中で、上気道の狭窄に起因する閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (Obstructive sleep apnea syndrome; OSAS) は、成人男性の2-4%と頻度の高い疾患であることが明らかになってきた¹⁾。中でも中高年男性に多いといわれているが、閉経後の女性で罹患率が急上昇してくることもわかってきた²⁾。OSASは、日中の高度の眠気や著明ないびきなど日常生活に支障がでるだけでなく、居眠り運転など社会的問題にもなる。さらに高血圧、糖尿病、高脂血症、虚血性心疾患などの生活習慣病の合併はOSASがない場合の数倍の罹患率といわれている。とりわけ重症のOSASは肥満、高血圧、耐糖能異常、高トリグリセライド血症の4つの危険因子を持ついわゆる死の四重奏の頻度が高い³⁾。

OSASの診断には脳波を含めた精密な終夜ポリソムノグラフィー (Polysomnography; PSG) が重要であるが、経済的、人的問題で検査ができる専門施設が限られており、早急に診断、治療が必要な重症OSAS患者への対応が十分できていないのが現状である。

当院では著明ないびき、日中の高度の眠気、家人などから明らかな睡眠中に呼吸停止の指摘のある患者に対して積極的に簡易型睡眠時ポリソムノグラフィー (簡易型 PSG) を実施してOSASの診断を行ってきた。この中で、とくに重症例に対する診断、治療において示唆に富む有益な結果が得られたので、文献的考察も加えて報告する。

対象および方法

対象は平成15年1月から平成17年6月までに当院呼吸

器科外来および入院で簡易型 PSG (LS-100; フクダ電子株式会社製) を実施した患者87名 (男62名, 女25名) である。簡易型 PSG の鼻センサーは鼻圧センサーを使用した。簡易型 PSG の解析は、基本的には自動解析としたが、測定後に患者に睡眠中のイベントを記載してもらい、明らかに覚醒していた時間があつた場合は、手動解析を追加した。対象患者の臨床背景、自己記入式の間診票および昼間の眠気の自己評価 (Epworth sleepiness scale; ESS) と無呼吸低呼吸指数 (Apnea-hypopnea index; AHI) との関連、簡易型 PSG の解析結果に基づいた治療法の選択基準、経過観察における簡易型 PSG を用いた治療効果判定について検討を加え、早急な治療を要する重症 OSAS 患者に対する簡易型 PSG の診断、治療における有用性について検討した。

統計学的処理は Dr. SPSS (Ver. 11.0) を用いて行った。2群間の比較は Student の paired t test, 相関の有意性については Person の相関係数にて解析した。いずれの統計も P が 0.05 未満を有意とした。

患者背景

(1) 初診時年齢分布

男女比は2.5対1であった。男性は62名で平均年齢±SDが56.4歳±17.6歳で20歳代1名, 30歳代11名, 40歳代7名, 50歳代15名, 60歳代9名, 70歳代17名, 80歳代2名で、50歳代から70歳代にピークがあつた。女性は25名で平均年齢±SDが60.1歳±12.5歳で30歳代2名, 50歳代9名, 60歳代8名, 70歳代6名であった。

(2)受診状況

受診状況では呼吸器科に直接受診した者が17名，呼吸器科に通院中に主治医がOSASの疑いがあると判断して検査を勧めたり，本人が検査を希望して検査を施行した者が24名，当院の呼吸器科以外の科からの紹介患者が19名で内訳が整形外科9名，内科8名，リハビリテーション科1名，リウマチ科1名であった．他の医療機関からの紹介は26名で，内訳は内科13名，耳鼻科10名，リハビリテーション科1名，口腔外科1名，整形外科1名であった．

結 果

1. 初診時のパラメータ

(1)初診時のAHI分布 (図1)

初診時の簡易型PSGによるAHIであるが，AHI<5が7名，5-9が9名，10-19が17名，20-29が15名，30-39が9名，40-49が10名，50-59が9名，60-69が1名，70-79が4名，80-89が4名，AHI≥90が4名で，AHI≥30の重症が46%となった．

人数

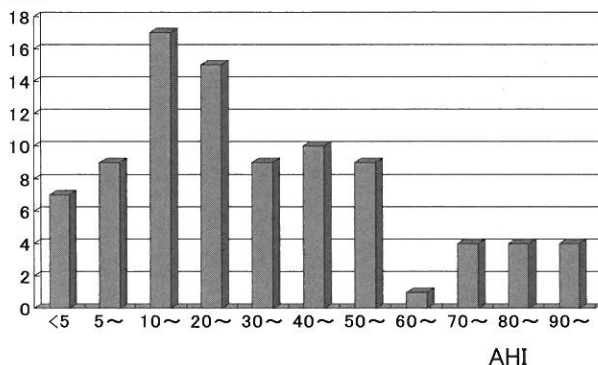


図1 初診時AHI分布

初診時のAHIはAHI≥90が4名で，AHI≥30の重症は46%であった．

(2)ESSとAHIとの相関 (図2)

初診時あるいは検査施行前に実施したESSとAHIとの相関をみたが，有意の相関はまったくみられなかった．

2. 簡易型PSGと治療について

(1)簡易型PSGの解析結果に基づいた治療法の選択基準

何らかの治療を導入する症例の選択基準として①AHI≥20あるいはAHIが5-19でも自覚症状が強い場合，②無呼吸，低呼吸に一致したSPO₂の有意な低下 (SPO₂ 90%以下が10秒以上)を認める場合，③SPO₂ ≥95%の全測定時間 (患者に記載してもらった睡眠イベントにて，明らかに覚醒していた時間を除く) に対する比率が

AHI

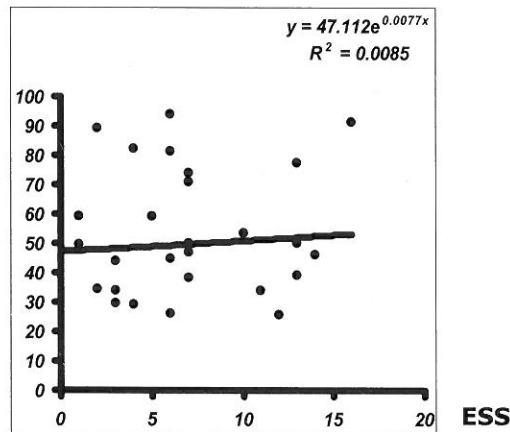


図2 ESSとAHIの相関

初診時あるいは検査施行時に実施したESSとAHIでは有意の相関は認められなかった．

80%以下とした．これらの項目のうち1項目でも満たす場合は，自己記入式の問診票およびESS点数，本人の希望も参考にして，治療導入を決定した．治療法の選択についてはAHI≥20では原則としてnCPAPとし，AHI<19では，本人の希望も取り入れてnCPAPか口腔内装具を選択した．口腔内装具は岩手医科大学歯科医療センター第一口腔外科に依頼して作製した．

(2)治療対象者

治療対象者は77名で，nCPAPが56名，うち入院にてクリニカルバスを使用して導入した者が28名，外来で導入した者が28名であった．nCPAPに口腔内装具を併用した者が7名，口腔内装具のみが8名，食事や運動などの生活指導のみが4名であった．なお，簡易型PSGの選択基準にあてはまるが治療対象外とした者が2名で，いずれも脳梗塞後遺症で中枢性無呼吸症候群と考えられる症例であった．

(3)治療法別の初診時の自覚症状 (図3A) および合併症 (図3B)

治療法別の初診時の自覚症状では，いずれも「高度のいびき」と「日中の眠気」が大部分の症例で認められたが，口腔内装具の患者では全例で高度のいびきが認められた．「無呼吸の指摘」はnCPAPでは70%に認められた．なお，図には示していないが，1名に夜尿が認められたがnCPAP治療開始早期にまったく認められなかった．

合併症では高血圧がnCPAP導入者で80%に認められた．またアレルギー性鼻炎や副鼻腔炎など鼻の合併症が次いで多かった．

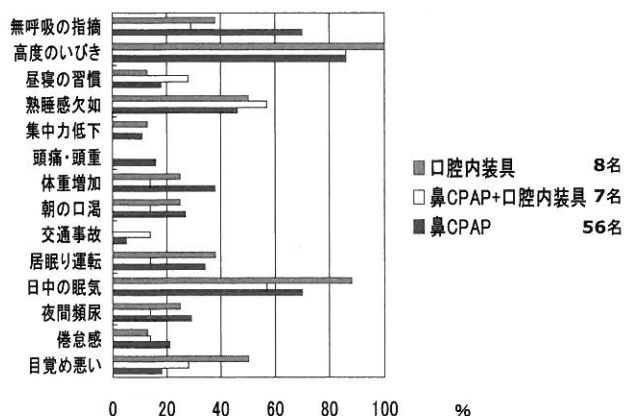


図3A 自覚症状(自己記入式問診;該当する項目に○) 初診時の自覚症状はいずれの治療法にかかわらず「高度のいびき」と「日中の眠気」が大部分の症例で認められた。「無呼吸の指摘」はnCPAP導入者で70%に認められた。

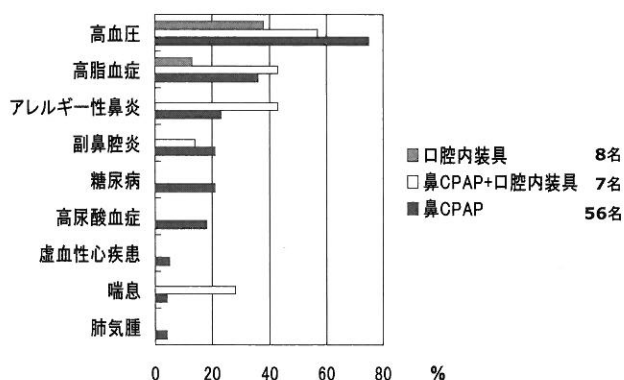
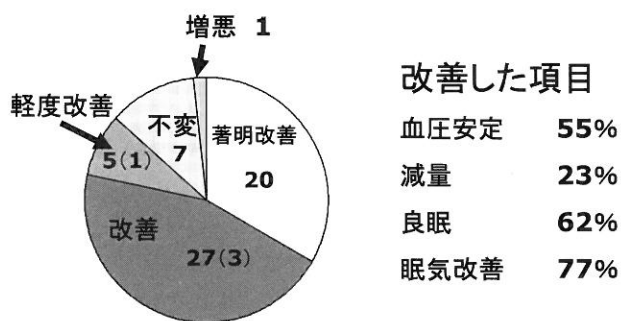


図3B 合併症 合併症では高血圧がnCPAP導入者で80%に認められた。

(4)nCPAP と口腔内装具の治療効果 (図4)

3ヵ月以上治療を継続した60名(nCPAP 56名, 口腔内装具 4名)の臨床症状に基づいた治療効果判定を行った。治療効果判定項目は「血圧安定」, 「減量」, 「良眠」, 「日中の眠気の改善」の4項目とした。血圧については原則として家庭血圧測定とし(4名は外来血圧), 治療導入前2週間と効果判定時直前1ヵ月間の午前中の収縮期血圧を180mmHg以上, 179-160mmHg, 159-140mmHg, 140mmHg未満に分類し, 3段階改善を著明改善, 2段階改善を改善, 1段階改善を軽度改善, 変化なしを不変, 1段階以上増悪を増悪とした。なお, 降圧剤投与の影響については, 今回の症例では治療導入時に新たに降圧剤投与を開始した者は1名のみで, 薬剤変更が



()内は口腔内装具のみ

図4 nCPAP と口腔内装具の治療効果

3ヵ月以上治療を継続した60名(nCPAP 56名, 口腔内装具 4名)の治療効果は著明改善が20名(33%), 改善が27名(45%), 軽度改善が5名(8%), 不変が7名(12%), 増悪が1名(2%)であった。

あった者はいなかったために効果判定基準には入れなかった。減量については治療導入前と判定時の体重を比較し, 10%以上減量を著明改善, 10-5%減量を改善, 4-2%減量を軽度改善, ±2%を不変, 2%以上増加を増悪とした。「良眠」と「日中の眠気の改善」については自己記入式の問診票で本人の印象で回答してもらった。いずれかの項目で最高の改善度を総合評価とした。判定時期は, 3ヵ月から2年7ヵ月に及んだ。総合評価で著明改善が20名(33%), 改善が27名(45%), 軽度改善が5名(8%), 不変が7名(12%), 増悪が1名(2%)であった。改善した項目では「血圧安定」が33名(55%), 「減量」が15名(23%), 「良眠が得られるようになった」が37名(62%), 「日中の眠気が改善した」が46名(77%)であった。

(5)簡易型PSG (LS-100) によるnCPAPの治療効果判定 (図5)

nCPAP導入前とnCPAP治療を開始後, 装着に習熟した時点でLS-100にて計測を実施できた10名について, 前後のAHIおよびSPO₂ ≥95%の比率を比較した。治療前のAHIの平均±SDは46.67±5.25, 治療後のAHIの平均±SDは5.12±2.77となり, 治療後で有意に減少していた(P<0.01)。SPO₂ ≥95%の比率は治療前で37.6±6.4%, 治療後で91.6±4.0%となり, 治療後で有意に改善を示した(P<0.05)。

考 察

終夜PSGは高価であり, 専任検査技師や専門医のいない施設で実施するには困難な問題があるが, 簡易型

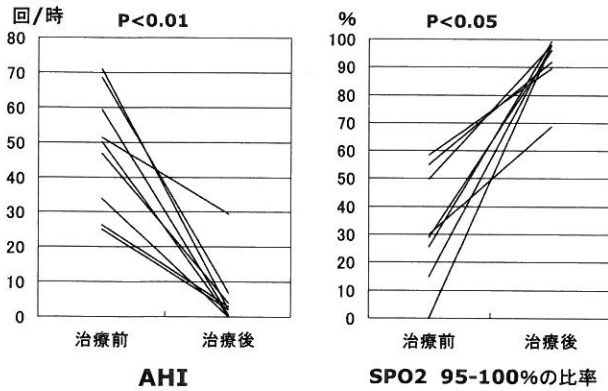


図5 LS-100によるCPAPの治療効果判定
nCPAPの治療前後でのAHIおよびSPO2 \geq 95%の比率は両者とも治療後に有意な改善を示した。

PSGは比較的安価で在宅での検査も行いやすいこともあり、一般病院や開業医レベルにも普及してきている。現在汎用されているのは、換気気流、いびき音、SPO₂、呼吸運動などを同時記録するシステムである。しかし、これらの簡易型PSGは脳波が記録されないため正確な睡眠時間や睡眠の質の判定ができず、低呼吸を過少評価する結果になり、PSGに比べ、AHIが低くなる傾向にあり、スクリーニング検査としては感度が低く見逃しが多くなることが問題であった⁹⁾。坂井ら⁵⁾はSASが疑われる患者を対象に、鼻圧センサーを用いたLS-100とPSGを同時に施行したところ、全症例でLS-100の呼吸イベント数のほうが、PSGより高値を示し、感度は100%、特異度が75.8%であり、SASのスクリーニング検査として有用であると述べている。また、中尾ら⁶⁾は中枢型(CA)、閉塞型(OA)および混合型(MA)の無呼吸の判定が可能なデジタルウオークFM-500(フクダ電子社製)とPSGを比較検討しているが、FM-500のOAとMAを合計したものと、PSGのOAについて比較すると有意な正の相関を認めたとしており、簡易型PSGの有用性を指摘している。また平田ら⁷⁾も同様にLS-100とPSGを同時に測定し、得られたデータを自動解析の後に視察によりいくつかの条件で解析して、単位時間あたりのイベント数(AHI)を比較し、さらにPSGとLS-100のすべてのイベントを比較・対照して両者の一致率を求めたところ、きわめて高度の一致率を認め、マニュアル解析をした場合、LS-100が有用な検査装置であることを示している。

著者らも、一部の症例に関して、LS-100と同時測定ではないが、CPAP等の治療導入前の別な日に他院に依頼してPSGを施行したが、LS-100でのAHI \geq 40の重症

例においての一致率は高かった。しかし、LS-100でのAHI \leq 20のうちとくに日中の眠気強い症例においては、PSGの方が高いAHIを示す症例があった。小池ら⁸⁾は、専門施設である睡眠医療センターでの豊富な経験の中で、簡易型PSGと終夜PSGを比較して、簡易型PSGの盲点、欠点を論じている。簡易型PSGは1999年改定の米国睡眠学会の診断基準に基づくSPO₂低下がわずかでも脳波の覚醒を認める場合の低呼吸についてはカウントできないこと、また正確な睡眠時間が判定できないために、治療が必要な患者を見落とす可能性を指摘し、少なくとも簡易診断においては低呼吸の見落としが最小限になるような最新機種を選択が不可欠で、最終診断は終夜PSG検査にゆだねることが望ましいとしている。著者らもAHI 5-19でも自覚症状が強い場合は積極的にPSGを勧めている。水嶋ら⁹⁾はパルスオキシメーターをSASのスクリーニングに用いる試みについて報告している。報告では、パルスオキシメーターを貸し出して在宅で測定してもらい後日PSGを行ってSPO₂下降指数(ODI)とAHIの相関をみているが、AHI35以上でODIとAHIには強い相関が認められ、重症では高い精度であり、重症者を早期に診断することが可能であるとしている。

次に日中の眠気の自覚症状の評価についてであるが、現在ESSが国際的に最も多く使用されている。問題点として、ESSは自己評価法であるために変動が大きく、自分自身の症状を過少評価することが指摘されている¹⁰⁾。著者らの症例においても重症例ほど自分の症状に気づいていないことがあり、客観的評価ができる家族からの情報が診断に有用であることが少なくない。実際にESSとAHIの相関をみたところ、相関が認められなかった。

著者らは、nCPAPあるいは口腔内装具の治療効果判定のために、簡易型PSGを施行したが、AHIおよびSPO₂ \geq 95%の全睡眠に対する比率についてみると、有意な改善効果が認められ、nCPAPのコンプライアンスデータのAHIとも非常に高い一致率が得られた。経過中の簡易型PSGの結果はその後の治療方針決定に非常に有用であった。

以上より、簡易型PSGはとくに重症のSAS患者の早期診断と治療方針決定さらには経過観察において、装置の特徴や欠点を熟知して使用すれば十分に活用できるのであり¹¹⁾、近年増加の著しいSAS患者への貢献度は大きいものと考えられる。

本研究の要旨は第81回日本呼吸器学会東北地方会(2005年9月)で報告した。

最後に患者紹介をしていただいた国立病院機構釜石病

院の土肥守先生，佐藤耳鼻科の佐藤護人先生，ゆとりが丘クリニックの高橋邦尚先生，須藤クリニックの須藤守夫先生，白沢整形外科の白澤英嗣先生，口腔内装具を製作していただいた岩手医科大学歯学部口腔外科学第一講座の水城春美先生に深謝致します。

文 献

- 1) Young T, Palta M, Dempsey J et al: The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 328 : 1230-1235, 1993
- 2) Bixler EO, Vgontzas AN, Lin HM et al: Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender. *Am J Respir Crit Care Med* 163 : 608-613, 2001
- 3) 塩見利明, 篠邊龍二郎: 高血圧と不整脈, *Mebio* 17 : 6-10, 2000
- 4) Chesson AL Jr, Berry RB, Pack A: Practice parameters for the use of portable monitoring devices in the investigation of suspected obstructive sleep apnea in adults. *Sleep* 26 : 907-913, 2003
- 5) 坂井邦彦, 佐藤誠, 中俣正美ほか: 鼻圧センサーを用いた簡易睡眠時無呼吸症候群診断装置 (LS-100) の有用性の検討. *日呼吸管理会誌* 14 : 92, 2004
- 6) 中尾祥子, 豊嶋恵理, 中西京子ほか: 簡易型呼吸睡眠モニターと終夜ポリグラフィ (PSG) の解析結果の比較検討. *日呼吸会誌* 42 (増刊) : 165, 2004
- 7) 平田正敏, 藤田志保, 岩井由香里ほか: 簡易型睡眠呼吸障害装置 (LS-100) と終夜睡眠ポリグラフ (PSG) の検査結果の一致率. *日呼吸会誌* 43 (増刊) : 270, 2005
- 8) 小池茂文, 山本勝徳, 熊谷勝年ほか: 睡眠時無呼吸症候群の診断と CPAP 治療の問題点について. *現代医療* 51 : 385-392, 2004
- 9) 水嶋潔, 大井通正, 藤田昌明ほか: 在宅パルスオキシメータによる睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングの試み. *日呼吸会誌* 42 (増刊) : 165, 2004
- 10) Chervin RD, Aldrich MS: The Epworth Sleepiness Scale may not reflect objective measures of sleepiness or sleep apnea. *Neurol* 52 : 125-131, 1999
- 11) 佐々木文彦, 齋藤八千代, 末次勸: 睡眠時無呼吸症候群の現況, 未来 医療が21世紀社会に果たす責任 簡易診断装置による睡眠時呼吸障害の現況と可能性. *日臨生理会誌* 34 (臨増) : 35, 2004