

当院における睡眠時無呼吸症候群診断検査 — ポリソノグラフィー —

村松孝恵 加藤雅枝 佐藤美栄子
栗原五美 小林久見子 篠原美穂子
池田聡子 前澤圭亮 石上美樹
松永彩乃 関場聡美

静岡赤十字病院 検査部

要旨：睡眠時無呼吸症候群は呼吸努力の有無から閉塞型、中枢型、混合型の3つのタイプに分類され、最も発現頻度の多いのは閉塞型といわれている。重症度は無呼吸低呼吸指数 (apnea hypopnea index: AHI) で表される。当検査室でも2007年6月より睡眠時無呼吸症候群の診断のための検査であるポリソノグラフィー (polysomnograph: PSG) が検査解析され、現在65例施行した。1例を除き睡眠時無呼吸症候群と診断され、また2例は中枢型、混合型を含むものの全例が閉塞型無呼吸症候群であった。積極的な治療が必要な中等症以上は60/65例(94%)であった。睡眠時無呼吸症候群において肥満は重要な危険因子である。無呼吸低呼吸指数 (AHI 値) と BMI 値 (Body Mass Index) との関連を調査した。BMI 値を肥満と定義される30でCut OffしAHIを比較したところ有意に高値を示し、BMI と AHI の関連性が示唆された。また、ポリソノグラフィーの装着と解析を併せ現状を報告する。

Key word：睡眠時無呼吸症候群 (SAS)、ポリソノグラフィー (PSG)、無呼吸低呼吸指数 (AHI)

I. はじめに

睡眠時に無呼吸を繰り返す睡眠時無呼吸症候群は (Sleep apnea syndrome: SAS), 潜在的患者数の多さと、いびきや日中の傾眠といった乏しい自覚症状のため、多くが適切な治療が施されないまま放置されるという特徴がある。無呼吸とは呼吸が10秒以上停止した状態と定義されており、呼吸努力の有無から閉塞型、中枢型、中枢型から閉塞型に移行する混合型の3つのタイプに分類されている。いずれも無呼吸による動脈血酸素飽和度 (SaO₂) の低下を伴い、これらは総括して睡眠時無呼吸症候群と呼ばれている。最も発現頻度の多いタイプは閉塞型無呼吸症候群 (Obstructive sleep apnea syndrome: OSAS) であり、上咽頭、中咽頭、下咽頭レベルでの気道閉塞が起因している¹⁾。睡眠時無呼吸症候群の検査は、ポリソノグラフィー (polysomnograph: PSG) が一般的であり、睡眠構

築や睡眠に伴う生体現象を客観的に評価でき、診断に有用とされている。今回、当院で行なっている PSG の解析例を概説し、および肥満度との検討について報告する。

II. 対象および方法

1. 対象

対象は2007年6月～2009年9月にSAS疑いにて耳鼻科受診した65例で、男性58例、女性7例。使用機器はAPNOMONITOR NEURO (チェスト社製) で解析を行った。

2. 装着

被検者ができるだけ通常の睡眠をとれるように個室で実施される。表1のセンサーを装着し、記録状態を確認する。センサーがはずれないようにネットをかぶせ、睡眠状態を記録する。被検者は動きをかなり制約される。

表1 センサーの種類

1	脳波(4ch)	睡眠段階の判定
2	眼球運動	
3	頤筋電図	
4	心電図	心電図の評価
5	胸、腹センサー	呼吸努力の有無
6	体位センサー	体位の状態
7	マイクフオンセンサー	いびきの有無
8	口鼻フローセンサー	呼吸の有無
9	SaO ₂ センサー	呼吸の評価
10	足の筋電図	足関節の動きの有無

3. 解析

データの解析は、無呼吸や低呼吸に伴い SaO₂が低下(3%減)した時点の脳波の覚醒を確認し、睡眠ステージの判定を行なう。また呼吸運動(胸や腹の動き)や不整脈、いびき、脚動のチェックを行なう。

結果は無呼吸低呼吸指数(apnea hypopnea index:AHI)で表される。無呼吸低呼吸の定義を表2へ示す。AHIは指数により軽症、中等症、重症に分けられている(表3)。

表2 無呼吸・低呼吸の定義

無呼吸: 10秒以上持続する90%以上の気流の停止
 低呼吸: 10秒以上持続する呼吸運動の50%以上の低下もしくは動脈血酸素飽和度(arterial oxygen saturation SaO₂)の低下や覚醒反応を伴うもの

文献: 2)より引用

表3 AHIの重症度分類

軽症 $5 \leq AHI < 15$
 中等症 $15 \leq AHI < 30$
 重症 $30 \leq AHI$

文献: 2)より引用

III. 結果

1. 解析結果(図1, 2)

当院で実際に行なったPSGの検査結果を示す。2例ともAHIは高く重症であった。

図1は典型的な閉塞型の所見で、注目すべきは胸郭と腹壁が奇異性運動示す呼吸努力が認められる点である。また本患者は口蓋垂軟口蓋咽頭形成術(uvulopalatopharyngoplasty:UPPP)が施行され手術前に64.1であったAHIは、手術後では15.1と改善されていた。

図2の症例は中枢型である。呼吸運動を伴わない無呼吸状態を示している点の特徴である。これは呼吸中枢から呼吸筋への出力が消失するために起こる。本例はさらに閉塞型の特徴も伴っており、混合型無呼吸症候群と診断された症例であった。

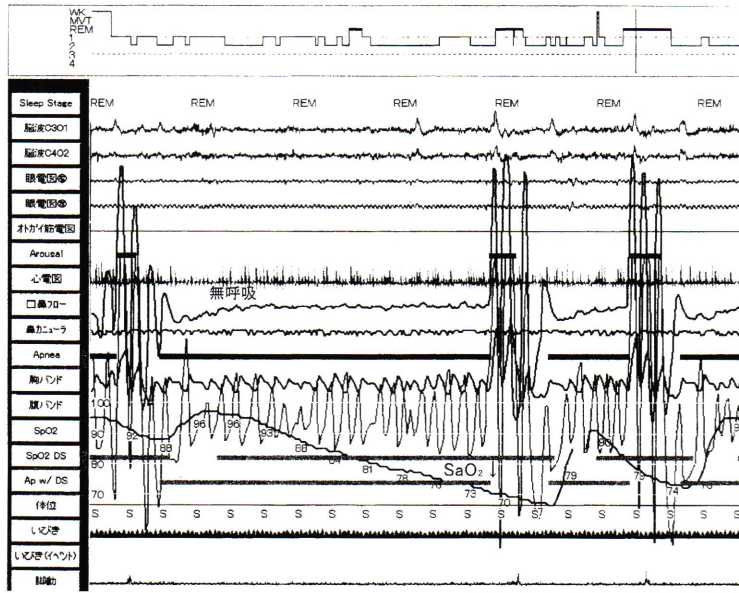
2. 現状

SASと診断された当院の年代別重症度を示す(表4)。60歳代が最も多く40, 50歳代が続いた。全体の半数が重症であった。

表4 年代別重症度分類

年齢	軽症	中等症	重症	計
20歳代		2		2
30歳代		1	7	8
40歳代	1	7	6	14
50歳代		6	8	14
60歳代	2	7	9	18
70歳代	1	5	2	8
計	4	28	32	64/65

軽症~中等症では日中の眠気などの明らかな自覚症状がない場合には、治療の適応とならない。しかし、自覚症状が軽微でも高血圧や心血管障害の危険因子が存在している場合やAHI \geq 20の症例は、積極的な治療が必要である。通常OSAS患者は経鼻的持続陽圧呼吸(NCPAP)が第一選択肢であり、当院においても46/64例(72%)に施行された。また症例によっては上気道の拡大を行なうUPPPが施行される。4/64例に施行され、そのうち3/4例が改善した。

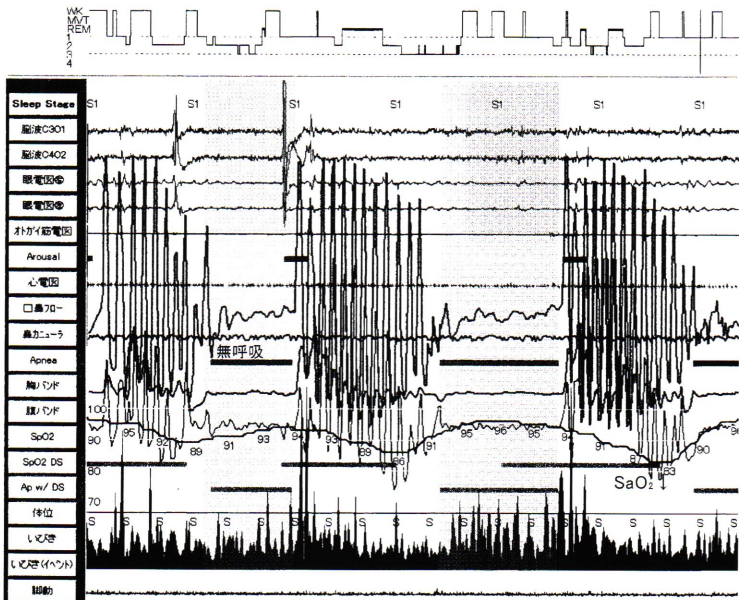


		OP前	OP後	
Sleeping state (EEG)	REM sleep	19.0%	24.7%	
	Non REM Sleep	S1-S2	77.1%	73.3%
		S3-S3	0	1.1%
	Arousal Index		59.6/hr	12.8/hr
Respiratory state	AHI		64.1	15.1
	AI		13.2	1.7
	Type of Apnea	CA	0	0
		OA	537	19
		MA	0	0
	Max apnea		122sec	41sec
	SaO ₂	Min	66%	83%
		Ave	86.5%	92.6%

EEG:脳波 CA:中枢型無呼吸 OA:閉塞型無呼吸 MA:混合型無呼吸 Arousal index:覚醒反応

図1 睡眠ポリグラフ所見 閉塞型

患者：44歳 男性 BMI=23.8 kg/m
 主訴：一年くらい前より毎日無呼吸を指摘される。
 上気道所見：扁桃腫大強く、上下ずれて突出している。
 喉頭ファイバー：喉頭蓋はΩ型 UPPP 適応。



		REM sleep	16.1%	
Sleeping state (EEG)	Non REM Sleep	S1-S2	68.8%	
		S3-S4	9.3%	
	Arousal Index		33.0/hr	
Respiratory state	AHI		41.5/hr	
	AI		25.8/hr	
	Type of Apnea	CA	83	
		OA	99	
		MA	39	
	Max apnea		62sec	
	SaO ₂	Min	75%	
		Ave	87.3%	

EEG:脳波 CA:中枢型無呼吸 OA:閉塞型無呼吸 MA:混合型無呼吸 Arousal index:覚醒反応

図2 睡眠ポリグラフ所見 中枢型

患者：77歳 男性 BMI=25.4 kg/m
 主訴：心不全，入院治療中無呼吸を指摘される。
 上気道所見：扁桃肥大なし
 喉頭ファイバー：舌根沈下などなし

3. SAS と肥満

当院の症例を用いて、BMI 値と AHI の関係を検討したところ、弱いながらも正の相関関係が認められた ($r=0.356$, $p<0.01$) (図 3). さらに肥満に関する WHO の基準により BMI 値を 30 で Cut Off し AHI を比較した. BMI>30 群は 8 症例で AHI が平均±SD で 49.7 ± 27 であり、有意に高値を示した ($p<0.05$). さらに $AHI\geq 30$ と重症を示す症例の頻度は 6/8 例 (75%) と高頻度に観察された (図 4).

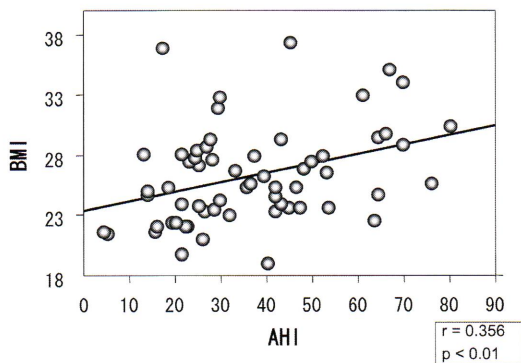


図 3 AHI と BMI の相関

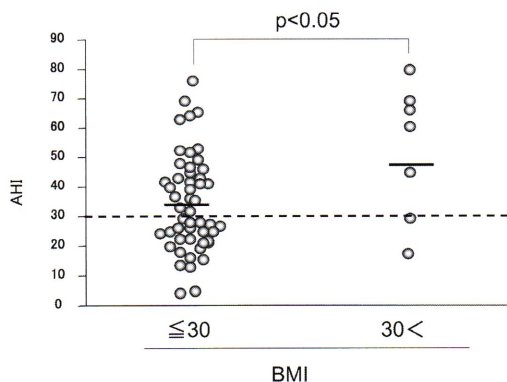


図 4 BMI 30 cut off したときの AHI 値

IV. 考 察

当検査室では 2007 年 6 月より PSG が開始され、現在 65 例実施している. 1 例を除き SAS と診断された (表 3). それらのうち中等症以上は 60/64 例 (94%) と高頻度に観察された.

SAS は一般的に閉塞型の頻度が多いといわれている. 当院でも全例が閉塞型であり、そのうち

2/64 例は閉塞型に中枢型と混合型を含むタイプであった (表 3).

PSG のセンサーは、電気抵抗を下げ、アーチファクトの少ない記録を得るために付け直すことも多い. 通常 1 時間程度装着に時間を要するが、装着の負担が軽減できるよう工夫が必要であると思われる. 現在検査続行不可能になったケースはないが、 SaO_2 センサーが外れた症例が 1 例存在した. この時は看護師の機転で検査可能となった. 本検査は病棟で実施されるため、今後も看護師の協力が不可欠と思われた.

OSAS の治療は、NCPAP や手術が一般的である. NCPAP の治療目的は睡眠中の低酸素血症の回避、睡眠構築の正常化を図ることである. 半永久的に連夜持続しなければならない. 機器音、マスク装着による不快感などで、本治療に堪えられず中止する例も存在する. 当院においても 4 例使用を中断していた. 近藤らは NCPAP の一時中断は睡眠構築の悪化をもたらすと報告しており⁷⁾, 患者への使用法を十分に説明する必要があると考えられる. 一方手術は UPPP を行い気道を拡張させるが、無呼吸の完全な消失が困難な例も存在する. また治療後は定期的な PSG による経過観察による効果判定も重要であるといわれている³⁾.

SAS とメタボリックシンドロームとの関連が現在言われている⁵⁾. SAS の重要な危険因子の肥満もそのひとつであり肥満は上気道組織への脂肪の沈着により気道を狭窄する. 減量、生活習慣の改善は必須であると思われるが、日本人では肥満でなくても SAS であるという割合が高いとの報告もある⁴⁾. そこで当院の PSG 実施患者において AHI と肥満指数である BMI との関係を比較検討した. 結果、特に $BMI\geq 30$ である高度肥満症例患者が AHI 重症例に高頻度観察され、興味深い所見と思われた.

SAS の潜在患者数は 2~300 万人といわれている⁵⁾. 循環器領域では、慢性心不全に合併する睡眠時無呼吸には中枢型無呼吸 (Central Sleep apnea syndrome:CSAS) の頻度が高いことが知られている. 慢性心不全患者の 39% が睡眠時無呼吸を合併し、そのうち 29% が中枢型であったとの報告もある⁸⁾. OSAS と異なり CSAS には在宅酸素療法が有効とされている. 当院でも今後循環器領域での睡眠障害において PSG 検査の需要が高まると予想される.

V. 結 語

PSG 検査は無呼吸症候群診断に必須であり、睡眠構築や睡眠に伴う生体现象を客観的に評価できる検査である。さらに循環器領域においては特に慢性心不全を伴った睡眠障害ではさまざまな呼吸イベントが混在する事が知られている⁹⁾。今後循環器領域で導入される簡易 PSG の結果についても検討していきたい。

VI. 文 献

- 1) 睡眠呼吸障害研究会. 成人の睡眠時無呼吸症候群診断と治療のためのガイドライン. 東京: メディカルレビュー社; 2005.
- 2) 川名ふさ江. 睡眠時無呼吸症候群 睡眠時無呼吸症候群の検査法 終夜睡眠ポリグラフィ, その他. Medical Technology 2005; 33 (5): 468-474.
- 3) 鈴木洋子. 病気のはなし 睡眠時無呼吸低呼吸症候群. 検査と技術 2007; 34 (13): 1472-1476.
- 4) 岡村吉隆, 奥田豊子. 日本人における睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の肥満と重症度の関連性について. 千里金蘭大学紀要 2008; 8: 1-14.
- 5) 中井直治, 岡村城志, 大井元晴. メタボリックシンドロームと生理検査 メタボリックシンドロームと睡眠時無呼吸症候群. Medical Technology 2009; 37 (1): 35-42.
- 6) 八木朝子, 千葉伸太郎, 山城義広. 終夜睡眠ポリグラフィ (PSG) から観察される complex sleep apnea syndrome (comp SAS). 心臓 2009; 41 (3): 362-367.
- 7) 近藤哲理, 石井博司, 伊賀富栄ほか. 睡眠時無呼吸症候群患者における CPAP 中断による睡眠構築の変化. 日呼吸会誌 2005; 43 (10): 578-582.
- 8) 篠崎毅. 睡眠呼吸障害を合併する慢性心不全の治療 睡眠呼吸障害を合併する慢性心不全に対する非薬物療法 夜間在宅酸素療法 (HOT). Therapeutic Research 2008; 29 (9): 1547-1551.

The diagnostic examination in sleep apnea syndrome — polysomnograph —

Takae Muramatsu, Masae Katou, Mieko Satou
Itsumi Kurihara, Kumiko Kobayashi, Mihoko Shinohara
Satoko Ikeda, Keisuke Maezawa, Miki Ishigami,
Ayano Matsunaga, Satomi Sekiba

Department of Clinical Laboratory, Japanese Red Cross Shizuoka Hospital

Abstract : The sleep apnea syndrome is classified by three types which are the Obstructive type, Nerve type, and Mixed type from possibility of forced respiratory. Most frequent type is named the obstructive type. The serious condition is demonstrated by the apneahypopnea index. In our laboratory in 65 cases until the present were analyzed for Sleep apnea syndrome while with a polysomnograph test. As a result 64 cases were diagnosed as sleep apnea syndrome in total of 65 cases and 2 cases were the obstructive type which included the nerve type and the mixed type. In 60 of 65 cases (94%) have to actively treat that is more than moderately degrees. Fatness is in important dangerous factor in sleep apnea syndrome. We investigated the relationships in the apneahypopnea index and body mass index(BMI). Our conclusion is that showed in usefully high value for comparison with the apneahypopnea index and the body mass index value which was the cut off score of 30 that is defined to fatness and what more were suggested relationship between the body mass index and the apneahypopnea index.

Key word : sleep apnea syndrome (SAS), polysomnograph (PSG), apnea hypopnea index (AHI)



連絡先：村松孝恵；静岡赤十字病院 検査部

〒420-0853 静岡市葵区追手町 8-2 TEL (054) 254-4311