中咽頭計測法によって得られた閉塞性睡眠時無呼吸 症候群患者の解剖学的特徴

藤原 裕樹*, 垣 鐸 典也**, 高橋 宏明**
金井 龍一**, 貞岡 達也**, 本山 壮一*
大日向 由光*

Mesopharyngometric Characteristics of Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome

Yuki Fujiwara, M.D.,* Noriya Kakitsuba, M.D.,** Hiroaki Takahashi, M.D.,**
Ryuichi Kanai, M.D.,** Tatsuya Sadaoka, M.D.,** Soichi Motoyama, M.D.,*
and Yoshimitsu Ohinata, M.D.*

*Department of Otolaryngology, Saiseikai Nakatsu Hospital, Osaka and

**Department of Otolaryngology, Osaka Medical College, Osaka

Polysomnography (PSG) is essential in diagnosing patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). This test is, however, too complicated to use with all patients. Therefore, we must select patients as examinees.

We performed mesopharyngometry as a method of screening patients suspected of OSAS.

There were 53 subjects in the normal group, 112 in the snoring group and 18 in the OSAS group.

The mesopharyngometry involved measurements of the uvula, posterior palatine arch and fauces. The palatine tonsil, lateral pharyngeal folds and tongue, which are impossible to measure directly, were evaluated by scoring according to Mackenzie's classification and our own classification.

All examined parameters differed significantly between the groups. The OSAS group had a longer and wider uvula than the normal group or the snoring group. The width of the posterior palatine arch, the size of the palatine tonsil and the lateral pharyngeal folds were also larger in the OSAS group. A swollen tongue narrowed the oral cavity in the OSAS group.

With mesopharyngometry, the site of the obstruction at the tongue base and larynx cannot be detected. However, in combination with CT scan and cephalometry, identification of the site of stenosis in the upper airway will be possible with much greater accuracy, and our ability to select patients suspected of OSAS will improve.

Key words : 生理学的閉塞部位, 解剖学的狭窄部位, 中咽頭計測

*大阪府済生会中津病院耳鼻咽喉科, **大阪医科大学耳鼻咽喉科学教室 (主任: 高橋宏明教授)
別刷請求: 〒530 大阪府大阪市北区芝田2-10-39 大阪府済生会中津病院耳鼻咽喉科 藤原裕樹
投稿受付: 1992年2月24日

I. 緒 言

鼾や無呼吸を主訴とする患者の診察では、詳細な問診、上気道の視診およびX線の評価、鼾録音テープの聴取などが重要である。しかし、確定診断を行うには、どうしてもポリソムノグラフ (PSG) 検査が必要であるが、この検査は煩雑で、すべての患者には実施できない。

そこで、PSG 検査対象を選別することになるが、そのためには次の2段階の選別が必要となる。まず第1段階として、初診患者の中からOSASの疑いが強い患者を選別する。その方法としては、昼間傾眠、起床時の口腔乾燥感、頭痛等の詳細な問診、録音テープ聴取、および口腔咽頭の視診である。次いで第2段階として、第1段階で選別された患者に対し、アプノモニターやオキシメーター等によるスクリーニング検査¹⁾を行って、PSG 検査の対象となる患者を選別することである。

さて、このうち第2段階での患者の選別は比較的容易であるが、問題となるのは、第1段階での患者選別である。比較的熟練した医師であれば、第1段階で的確に患者の選別を行えるが、そうでない場合は必ずしも容易でない。

そこで、われわれは、口腔咽頭形態を客観的に評価する方法として「中咽頭計測法」を考案し、OSAS 患者の中咽頭の解剖学的特徴について検討している。本論文では現在までの結果を報告する。

II. 対象ならびに方法

対 象：1989年4月より1991年4月までに大阪医科大学耳鼻咽喉科外来および済生会中津病院検診センターに訪れた患者を主とし、それに医療従事者を加えたものであり、正常者、鼾患者、OSAS 患者の3群に分類した。正常者とは、問診上、鼾および無呼吸の無いと答えた者、鼾患者とは、他人より鼾を指摘され、また、睡眠中の録音テープ上、鼾は存在するが、無呼吸は証明されない者、OSAS 患者とは、ポリソムノグラフ検査上無呼吸を認め、薬物睡眠検査にて閉塞部位を確認した者である。対象数 (表1) は正常者53名、鼾患者112名、OSAS 患者18名、

表1 Items of objects in mesopharyngometry ($n=183$)

	Male	Female	Total
Non snorers	36	17	53
Simple snorers	85	27	112
OSAS cases	15	3	18

総計183名、その性別構成は、正常者：男性36名、女性17名、鼾患者：男性85名、女性27名、OSAS 患者：男性15名、女性3名であった。

方 法：患者を診察台に座らせ、自然な状態で開口させた後、口蓋垂、後口蓋弓、口峽の各計測部位を製図用ディバイダーを用いて計測した。なお、計測はすべて同一検査によるもので、各部位の実測値には各3回計測した値の平均値を採用した。一方、実測不可能な口蓋扁桃、咽頭側索、舌はマッケンジー分類および独自の分類による点数を与えた。以下に測定および採点の方法を示す。

図1の①から⑥に口蓋垂、後口蓋弓、口峽の各計測部位を示す。①から③は口蓋垂の計測部位で、①は口蓋垂先端から左右の前口蓋弓最上点を結んだラインまでの長さ、②は自由端の長さ、③は口蓋垂の中央部分の幅である。

④は後口蓋弓の幅で、見える範囲における最も広い部分を測定した。

⑤、⑥は口峽狭部の計測部位で、⑤は口峽狭部中央における口峽縁間の水平距離、⑥は口峽底部の幅である。

図2の⑦から⑨に口蓋扁桃、咽頭側索、舌の評価方法を示す。⑦は口蓋扁桃の評価で、マッケンジー分類に従って行った。

⑧は咽頭側索の評価である。咽頭側索が殆んど突出していない場合を小、中等度突出している場合を中、後口蓋弓縁レベルまで突出している場合を大と分類した。

⑨は「アー」と患者に発声させた時に生じる舌の高さの違いの評価で、I°, II°, III°と分類した。

なお、これら3者には後の統計処理を行うため、それぞれに0～3の点数を与えた。すなわち口蓋扁桃、咽頭側索、舌それぞれに対応する点数が、小さいほど口峽が広いことを意味する。

- ① Length from base to tip
- ② Length of free portion
- ③ Width of median portion
- ④ Width of posterior palatine arch
- ⑤ Width of fauces (median portion : width between posterior palatine arch)
- ⑥ Width of fauces (base)

図1 Mesopharyngometry (unit : mm)

⑦ Palatine tonsil (Mackenzie's classification)

⑧ Lateral pharyngeal folds

⑨ Tongue level

図2 Mesopharyngometry

III. 結 果

正常者群, 鼾患者群, OSAS 患者群の3群間で得られた測定値および採点を, T 検定(図1, ①~⑥)および Wilcoxon 順位と検定(図2, ⑦~⑨)を用いて統計処理を行った。また, その結果については表2, 表3, 表4に記す。

「正常者群と鼾患者群」(表2)「正常者群とOSAS 患者群」(表3), および「鼾患者群とOSAS 患者群」(表4)で, 行った各検定すべての項目で有意差($P < 0.01$)が認められた。すな

わち, OSAS 患者群は正常者群, 鼾患者群に比べて口蓋垂の長さは長く, その幅も広い。また, 後口蓋弓の幅も広く, 口蓋扁桃, 咽頭側索が大きいので口峽が狭い。しかし, 口峽底部の幅はむしろ広い。さらに, 舌が盛り上がっているので口腔も狭いことが認められた。

IV. 考 察

緒言の項でも述べたように, PSG 検査は煩雑ですべての患者には実施できない。そこで, OSAS の疑いがある患者を選択するため種々の検査が行われている。例えば鼾の録音テープによる無呼吸の有無の聴取や, CT scan²⁻⁸⁾, cephalometry⁹⁻¹²⁾による覚醒中の上気道狭窄(解剖学的狭窄部位)の程度を調べるといった方法である。また, 視診による上気道の観察も重要であり, この種の患者では, 鼻腔が閉塞していたり口腔咽頭が極めて狭いことが経験的に知られてきた。中咽頭計測は, この事実を客観的に評価する目的で考案された検査法である。すでに結果の項で述べたが, 中咽頭計測の結果を統括するため図3にまとめた。

軟口蓋についてみた場合, 口蓋垂の長さは正常者群, 鼾患者群, OSAS 患者群の順に長い結果となっているが, 自由端の長さは逆に短くなっている。すなわち, これは後口蓋弓の幅がこの順に広がっていることを示す。言い換えると, OSAS 患者群の軟口蓋は正常者群, 鼾患者群に比べて著しく長いことがわかる。

一方, 口峽中央の幅は正常者群, 鼾患者群, OSAS 患者群の順に狭くなっている。さらに, 舌背の幅を示す口峽底部の幅はこの順に広く

表2 Measured value of mesopharyngometry (Comparison between non snorers and simple snorers)

		Non snorers (<i>n</i> =53)	Simple snorers (<i>n</i> =112)
Uvula	①Length from base to tip*	10.9±2.9 mm	12.0±2.6 mm
	②Length of free portion*	7.2±2.8 mm	7.0±2.2 mm
	③Width of median portion*	8.1±1.6 mm	8.7±1.7 mm
④Width of posterior palatine arch*		5.9±1.9 mm	7.2±2.2 mm
Fauces	⑤Width of median portion of fauces*	22.4±6.2 mm	20.2±5.6 mm
	⑥Width of fauces base*	39.2±4.6 mm	40.3±4.7 mm
⑦Palatine tonsil*		0.3±0.5	0.6±0.7
⑧Lateral pharyngeal fold*		1.1±0.3	1.8±0.7
⑨Tongue level*		1.4±0.6	2.0±0.7

*P<0.01. Each value represents mean±standard deviation.

表3 Measured value of mesopharyngometry (Comparison between non snorers and OSAS cases)

		Non snorers (<i>n</i> =53)	OSAS cases (<i>n</i> =18)
Uvula	①Length from base to tip*	10.9±2.9 mm	12.3±3.5 mm
	②Length of free portion*	7.2±2.8 mm	6.7±2.2 mm
	③Width of median portion*	8.1±1.6 mm	8.6±2.0 mm
④Width of posterior palatine arch*		5.9±1.9 mm	9.1±3.0 mm
Fauces	⑤Width of median portion of fauces*	22.4±6.2 mm	16.6±5.7 mm
	⑥Width of fauces base*	39.2±4.6 mm	41.1±3.3 mm
⑦Palatine tonsil*		0.3±0.5	0.7±0.8
⑧Lateral pharyngeal fold*		1.1±0.3	2.2±0.6
⑨Tongue level*		1.4±0.6	2.3±0.6

*P<0.01. Each value represents mean±standard deviation.

表4 Measured value of mesopharyngometry (Comparison between simple snorers and OSAS cases)

		Simple snorers (n=112)	OSAS cases (n=18)
Uvula	①Length from base to tip*	12.0±2.6 mm	12.3±3.5 mm
	②Length of free portion*	7.0±2.2 mm	6.7±2.2 mm
	③Width of median portion*	8.7±1.7 mm	8.6±2.0 mm
	④Width of posterior palatine arch*	7.2±2.2 mm	9.1±3.0 mm
Fauces	⑤Width of median portion of fauces*	20.2±5.6 mm	16.6±5.7 mm
	⑥Width of fauces base*	40.3±4.7 mm	41.1±3.3 mm
	⑦Palatine tonsil*	0.6±0.7	0.7±0.5
	⑧Lateral pharyngeal fold*	1.8±0.7	2.2±0.6
	⑨Tongue level*	2.0±0.7	2.3±0.6

* $P<0.01$. Each value represents mean±standard deviation.

なっており、舌の盛り上がり状態も強くなっている。また、咽頭側索や口蓋扁桃もこの順で大きくなっている。すなわち、口腔容積が OSAS 患者群では著しく小さいことを示す。

さて、これまでわれわれは、OSAS 患者における睡眠中の閉塞部位（生理学的閉塞部位）を確認するために薬物睡眠検査¹³⁻¹⁶⁾を行ってきた。図 4、図 5 はこの検査によってファイバースコープ下に観察された無呼吸中の上気道所見である。吸気が進むにつれて、軟口蓋と咽頭側索が気道中央に引き寄せられ、咽頭後壁との間に狭窄した空間が形成される。さらに、この種の患者では舌が盛り上がっているため、吸気時に舌背が咽頭後壁に落ち込みやすくなり、咽頭後壁と舌背との間に長く太い口蓋垂が嵌頓を起こしやすくなっている。

以上の所見は、咽頭計測値の結果をよく反映しており、その特徴と照らしあわせると OSAS における中咽頭閉塞の様式がよく理解できると思われる。

すなわち中咽頭閉塞の有無は中咽頭計測により、ある程度推測できるものと思われる。しかし、中咽頭閉塞型無呼吸以外にも、少数例ではあるが舌根沈下型無呼吸や喉頭閉塞型無呼吸も存在する。したがって、中咽頭計測法だけでは必ずしも OSAS 患者すべての解剖学的狭窄部

位を確認できない。そこで、cephalometry や CTscan 検査の必要性が生ずる。

CTscan 法は上気道全体を水平断で評価する方法である。Suratt ら²⁾は CT を用いて、OSAS 患者の軟口蓋後部の中咽頭腔は正常者とのそれと比較して有意に狭小であると述べている。また、Haponik ら³⁾は OSAS 患者は正常者と比較して上、中、下咽頭腔が狭小化していると述べている。しかし、両者とも CTscan では口腔内腔の評価が困難であるとして、口腔を測定していない。

Cephalometry は上気道全体を矢状断で評価する方法である。Reiley ら⁹⁾は cephalometry を用いることにより、OSAS 患者が正常者と比較して有意に軟口蓋が長く、舌骨が下方にあり、さらに posterior air space (PAS) が狭小であると述べている。Lyberg ら¹⁰⁾は、この Cephalometry に舌の評価を追加し、その結果舌の長さ、厚みは OSAS 患者と正常者に有意差はないが、OSAS 患者の場合舌骨が下方にあるため舌が直立し、PAS が狭小になっていると説明した。

CTscan は水平断で検査をするために口腔を評価できない。また、cephalometry は矢状断で上気道を評価するので咽頭側索、口蓋扁桃の評価はできない。したがって、中咽頭計測法を加

図3 Measured value of mesopharyngometry
Comparison among non snorers, simple snorers and OSAS cases.

図4 Obstruction in the oropharynx (endo-nasal view)

図5 Obstruction in the oropharynx (endo-nasal view)

えることで、上気道を三次元的に評価すれば、解剖学的狭窄部位の診断能力はかなり向上する。ひいては OSAS の疑い患者を選別する能力も向上するものと思われる。

V. 結 論

1) 外来患者の中から OSAS 疑い患者を選別するための一法として、中咽頭計測法を考察した。

2) 正常者群、鼾患者群、OSAS 患者群に中

咽喉計測を行った。その結果 OSAS 患者群は正常者群、鼾患者群と比較して口峽および口腔が著しく小さかった。

本論文の要旨の一部は Third World Congress on Sleep Apnea and Rhonchopathy で口演した。

文 献

- 1) 栗山隆信: Sleep apnea—換気力学への新たな視点と治療法の生理学的基礎. 診断と治療, 89: 2981-2985, 1989.
- 2) Suratt, P.M., Richard, P., Atkinson, R.L., et al.: Fluoroscopic and computed tomographic features of the pharyngeal airway in obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 127: 487-492, 1983.
- 3) Haponik, E.F., Bohlman, M., Smith, P.L., et al.: CT scanning in obstructive sleep apnea: Correlation of structure with airway physiology during sleep and wakefulness. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 125(part 2: 107), 1982.
- 4) 大道博司, 佐藤元彦, 石塚健二・他: Computerized Tomography による閉塞型睡眠時無呼吸症候群の上気道形態に関する検討. 藤田学園医学会誌, 14: 69-72, 1990.
- 5) Stein, M.G., Gamsu, G., de Geer, G., et al.: Cine CT in obstructive sleep apnea. *AJR*, 148: 1069-1074, June 1987.
- 6) Galvin, J.R., Rooholamini, S.A., and Stanford, W.: Obstructive sleep apnea: Diagnosis with ultrafast CT. *Radiology*, 171: 775-778, 1989.
- 7) Shepard, J.W., Jr., and Thawley, S.E.: Evaluation of the upper airway by computerized tomography in patients undergoing uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 140: 711-716, 1989.
- 8) Horner, R.L., Shea, S.A., Mcivor, J., et al.: Pharyngeal size and shape during wakefulness and sleep in patients with Obstructive sleep apnea. *Quar. J. Med.*, 72: 719-735, 1989.
- 9) Reiley, R., Guilleminault, C., Powell, N., et al.: Palatopharyngoplasty failure, cephalometric roentgenograms, and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 93: 240-243, 1985.
- 10) Lyberg, T., Krogstad, O., and Djupesland, G.: Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome: II. Soft tissue morphology. *J. Laryngol. Otol.*, 103: 293-297, 1989.
- 11) Reiley, R., Guilleminault, C., Herran, J., et al.: Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep*, 6: 303-311, 1983.
- 12) Lyberg, T., Krogstad, O., and Djupesland, G.: Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome: I. Skeletal morphology. *J. Laryngol. Otol.*, 103: 293-297, 1989.
- 13) 垣鍔典也, 貞岡達也, 本山壮一・他: Sleep apnea syndrome 及び鼾症の簡易検査法. 耳鼻臨床, 81: 1631-1637, 1988.
- 14) 垣鍔典也, 貞岡達也, 高橋宏明: “いびき” とは? *JHONS*, 7: 863-870, 1991.
- 15) 垣鍔典也, 高橋宏明: 睡眠時無呼吸症候群の病因と鼾音の分析. 耳鼻臨床, 84: 866-870, 1991.
- 16) 垣鍔典也: 鼾の睡眠深度別発現頻度と音源に関する研究—鼾の研究—. 耳鼻臨床, 補39: 1-31, 1990.