口蓋垂口蓋咽頭形成術適応予測値の検討

臼井 信郎・川野 和弘・石橋まどか
岡村 一成・伊藤 浩一

Investigation of Predictive Values as the Criteria for Indication of Uvulopalatopharyngoplasty

Nobuo Usui, Kazuhiro Kawano, Madoka Ishibasi,
Kazunari Okamura and Koichi Ito
(Toho University)

Purpose : To determine whether preoperative physical examination, physiological examination, and MRI examination of the upper respiratory tract can yield predictive values for the indication of uvulopalatopharyngoplasty (UPPP).

Subjects and Methods : Thirty-seven patients who completed preoperative and 3-6 month-postoperative follow-up examinations, examination of nocturnal sleep and respiratory resistance via the nose and the mouth, and upper respiratory MRI examination were investigated.

Results : The AHI improvement rate was calculated using preoperative and postoperative AHI, and the correlation between the AHI improvement rate and the results of preoperative physical examination, physiological examination, and upper respiratory MRI examination was investigated. There was a significant positive correlation between the AHI improvement rate and the preoperative AHI ($r=0.471$, $p=0.0033$), body weight ($r=0.496$, $p=0.0018$), and BMI ($r=0.438$, $p=0.0067$). The sensitivity and specificity were 77% and 83%, respectively, if calculated with $AHI \geq 30$; 84% and 83%, respectively, if calculated with $\text{weight} \geq 70 \text{ kg}$; and 61% and 83%, respectively, if calculated with $BMI \geq 26 \text{ kg/m}^2$.

Conclusion : A higher AHI, weight, and BMI resulted in increased AHI improvement rates, and the predictive values for UPPP were considered to be $AHI \geq 30$, $\text{weight} \geq 70 \text{ kg}$, and $BMI \geq 26 \text{ kg/m}^2$.

Key words : predictive values of UPPP, uvulopalatopharyngoplasty, AHI improvement rate

はじめに

口蓋垂口蓋咽頭形成術 (uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) は閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (obstructive sleep apnea syndrome, OSAS) の外科的治療法として、広く施行されているが、しばしば治療効果が乏しいといわれている¹⁾。われわれは OSAS に対する外科的治療法の第 1 選択として UPPP を施行してきたが、術前・術後の AHI (無呼吸・低換気指数, apnea hypopnea index) 改

善率でみた場合、25%以上の改善率は症例数の75%でまずまずの成績と思われたが、50%以上の改善率は症例数の56.3%で決して満足できる成績ではなかった。OSAS に対する術前の検査値から UPPP によく反応する患者を識別する基準を見い出すことができれば UPPP の成績を上げることが可能である。そこで今回、1人の術者による9年間の UPPP 症例を術前・術後における身体検査、生理学的検査そして上気道 MRI 検査をもとに検

討し, UPPP の適応予測値を導くことができるかどうか検討した。

対 象

1990年から1998年の間に同一術者が UPPP を施行し, 術前と術後3～6カ月後に身体検査, 終夜睡眠検査, 鼻と口呼吸時の呼吸抵抗検査, そして上気道MRI検査のすべてを施行できた37症例を対象とした。

方 法

1. 身体検査: 身長, 体重, BMI (肥満指数, body mass index) を測定した(表1)。

2. 終夜睡眠検査: ポータブル睡眠呼吸障害モニター・マイクロスリープ (Synectics Medical Products 製) を用いて, 術前・術後の無呼吸, 低換気, 動脈血酸素飽和度, 体位, いびき, 心拍, 周期性呼吸などを入院の上個室で測定した。

3. 鼻と口呼吸時の呼吸抵抗検査: 総合鼻腔通気度測定装置・ライノグラフ (TUC-5600M 型チェスト社製) を用いて, 両側鼻呼吸抵抗と口呼吸抵抗を座位にて測定した。

4. 上気道MRI計測法: 正中矢状断において, 第2頸椎上端前後径長(A), 切歯根から硬口蓋までの長さを硬口蓋長(a), 硬口蓋後端から口蓋垂先端までの長さを軟口蓋長(b), 硬口蓋後端と舌骨前上縁を結ぶ線上の舌上下端にわたる長さを舌上下長(c), 舌上下長の中点で直角に交差する線上の舌前後端にわたる長さを舌前後長(d), 下顎骨前下端と第2頸椎下端を結ぶ下顎長(e)とした(図1)。水平断(図2)では, 左右下顎枝と口蓋縫合および咽頭腔に口蓋垂が見えるレベルで, 咽頭腔左右径(f)と咽頭腔前後径(g)をノギスで計測した。これらの計測値(cm)は実際の値とは異なり, そのままでは比較

図1 MRI 正中矢状断における計測法

A: 第2頸椎上端前後径長, a: 硬口蓋長, b: 軟口蓋長, c: 舌上下長, d: 舌前後長, e: 下顎長

図2 MRI 水平断における計測法

f: 咽頭腔左右径, g: 咽頭腔前後径

表1 術前の身体検査値(平均値±S.D)

被 検 者 数	37
性 (男性:女性)	35:2
年齢 (歳)	43.92±12.64
身長 (cm)	166.18± 6.55
体重 (kg)	74.70±12.20
BMI (kg/m ²)	26.79± 3.49

できないため第2頸椎上端前後径長(A)を補正値として各計測値を除し, 得られた値を測定値とした。

5. AHI 改善率の求め方: 終夜睡眠検査データから睡眠呼吸障害の診断基準として広く採用されている

AHI を用いて、術前・術後の AHI から AHI 改善率を求めた。

$$\text{AHI 改善率} = \frac{\text{術後 AHI} - \text{術前 AHI}}{\text{術前 AHI}} \times 100$$

6. 検討項目：術前の身体検査値から年齢、身長、体重、BMI の 4 項目、術前の生理学的検査値から AHI、鼻呼吸抵抗、口呼吸抵抗の 3 項目、そして術前の上気道 MRI 測定値から 7 項目の合計 14 項目について AHI 改善率との間の相関関係を調べた。

結 果

1. 身体検査値から

AHI 改善率と体重 ($r=0.496$, $p=0.0018$) (図 3), BMI ($r=0.438$, $p=0.0067$) (図 4) との間に有意な相関関係が認められた。感受性 (sensitivity) と 特異性 (specificity) は、それぞれ、体重=70 kg の場合、84%と83%、BMI=26 kg/m² の場合、61%と83%であった。すなわち、体重の重い方が、同様に BMI も高い方が AHI 改善率はよかった。

2. 生理学的検査値から

AHI 改善率と術前の AHI ($r=0.471$, $p=0.0033$) との間に有意な相関関係が認められた (図 5)。sensitivity と specificity は AHI=30 の場合、77%と83%であった。すなわち、AHI が高い方が AHI 改善率はよかった。なお、鼻呼吸抵抗と口呼吸抵抗には AHI 改善率との間に有意な相関関係を認めることはできなかった。

3. 上気道 MRI 測定値から

7 項目すべてにおいて、AHI 改善率との間に有意な

図3 AHI 改善率と術前の体重との関係

図4 AHI 改善率と術前の BMI との関係

図5 AHI 改善率と術前の AHI との関係

相関関係は認められなかった。

考 察

OSAS は病歴、身体検査、画像検査そしてポリソムノグラフィーなどによって診断されている。しかし、手術適応の可否を識別するための予測値は見いだされていない²⁾。われわれは MRI によって上気道狭窄や上気道虚脱の過程を理解できたが、手術適応に関連する臨床的手段を得ることはできなかった³⁾。ポリソムノグラフィックな終夜睡眠検査は睡眠に関連する呼吸障害の診断に関する基準となっている。そこで、われわれは睡眠呼吸障害の診断基準として広く採用されている AHI を用いて、術前・術後の AHI より AHI 改善率を求め、AHI 改善率と術前の身体検査、生理学的検査そして上

気道 MRI 検査の各測定値との間の相関関係を調べ検討した。その結果、術前の AHI, 体重そして BMI が UPPP 予測値として有意に高く評価された。

Schwartz ら⁴⁾は UPPP への反応は肥満の程度や OSAS の程度によって影響されなかったが、OSAS を有する典型的な患者はしばしば太った人であると述べている。従来、OSAS と関連する身体的所見は BMI を除いては明らかではないといわれてきた²⁾。事実、Woodson ら⁵⁾は AHI は BMI に有意に相関したと報告し、Riley ら⁶⁾は術前の肥満は UPPP の成績にマイナスの予測要因となると述べている。He ら⁷⁾は平均 BMI $36.5 \pm 7.4 \text{ kg/m}^2$ の UPPP 治療患者60人について、8年間の長期経過観察を行った結果、AI>20 と診断された患者では死亡率が増加したと報告し、それ以来、UPPP は不評を買ってきた。最近、Lysdahl ら⁸⁾は平均 BMI $27.1 \pm 3.2 \text{ kg/m}^2$ の UPPP を受けた256人について5～9年間の長期経過観察を行った結果、UPPP は AI>20 の患者において、長期的死亡率に有意に影響を及ぼしたと報告し、その相違は北米の OSAS 患者はスカンジナビアの患者でみられる平均的肥満度をはるかに上回っており、AI よりも肥満が死亡率に影響すると述べている。われわれの37症例の平均 BMI は $26.79 \pm 3.49 \text{ kg/m}^2$ であり、北米の OSAS 患者と比較した場合、スカンジナビアの患者と同様、非肥満者の範疇に属するものと思われた。OSAS における体重と BMI はともに肥満に関連するパラメーターであるが、正確に UPPP の適応を予測するためには単一のデータだけでない方がよいと考えられた。

生理学的検査値について、Miljeteig ら⁹⁾は UPPP 前後で AHI に有意差は認められなかったと報告し、Schwartz ら⁴⁾はポリソムノグラフ・パラメーターを基に UPPP 症例を検討したが、術前に改善例あるいは非改善例を予測することはできなかったとし、UPPP は睡眠時の上気道障害を軽減する目的で行われる OSAS の決定的治療法となりうると考えられるのに、無選択の症例においてはなぜ約半数にのみ有効であるのかははっきりしないと述べている。これに対して、Philip-Joet ら¹⁰⁾、Rey ら¹¹⁾は術前の AI<40 は UPPP 成功の確実な予測値となり得るとし、われわれの結果とは反対に、重症な OSAS には効果が少ないと述べている。Strohl ら¹²⁾は AI>5、あるいは AHI>20 の OSAS 患者が保存的治療あるいは UPPP で治療された場合、死亡率を増加させたと報告している。Lysdahl ら⁸⁾はスウェーデンにおいて、激し

いびきを有する非肥満者における UPPP 後の長期生存について調べた結果、長期的死亡率はいびきあるいは睡眠時無呼吸を有する患者のどちらにおいても増加しておらず、それゆえに、非肥満者の OSAS の口蓋手術は長期生存にプラスの効果を及ぼしたと述べている。われわれの症例は Lysdahl ら⁸⁾の症例よりもさらに BMI が低かったことから、非肥満者に位置付けられるものと思われた。呼吸抵抗検査では、口呼吸抵抗の増加が舌根部レベルの狭窄を示唆することから¹³⁾、UPPP 適応予測値を導くことができるのではないかと期待されたが、AHI 改善率との間に有意な相関関係を認めることはできなかった。

上気道 MRI 測定値については、われわれの MRI 測定値から UPPP 予測値を導きだすことはできなかった。Shepard ら¹⁴⁾は CT によって上気道の特徴的所見を確認し、それによって手術成果を予測できるかどうか検討したが、改善群と非改善群との相違をセファロメトリックな測定で見出すことはできなかったとし、Langin ら¹⁵⁾は UPPP 後の CT 画像の変化は軟口蓋の長さの減少と幅の増加のみであったと述べ、Woodson ら⁵⁾は頭部と頸部の検査、内視鏡、セファロメトリーは OSAS 手術の成功予測に乏しかったと報告している。Friedman ら²⁾は X線検査や MRI は上気道狭窄や上気道虚脱の過程を詳細に理解可能にしたが、呼吸障害を明確に診断するための臨床的・効率的手段とはなり得なかったと述べている。そして、UPPP に対する術前の予測としては口蓋扁桃の大きさが関連するのではないかと考え、Schwartz ら⁴⁾そして Hudgel ら¹⁶⁾も同様の見解であった。口蓋扁桃の関与の有無はわれわれの今回の検討からではわからなかったが、口蓋扁桃は OSAS の治療において、一般に最も手術の対象とされる部位であり、その関与の度合については今後検討する必要がある。

UPPP 適応基準を確立することは nCPAP (経鼻的持続陽圧呼吸, continuous positive airway pressure via the nasal route) による厄介な治療を何年間も続けることなく、比較的容易な手術の方法を選択できる機会を与えるものである。それゆえに、UPPP によく反応する患者選択に役立つ基準を確立することが大切である。UPPP の患者選択に役立つ術前の基準を確立するために術前・術後の AHI より AHI 改善率を求め、術前の身体検査値、生理学的検査値、そして上気道 MRI 測定値より OSAS 手術適応予測値を検討した。その結果、

AHI, 体重, そして BMI が UPPP 予測値として識別に役立つものと思われた。

まとめ

AHI 改善率でみた場合, AHI, 体重, BMI は高い方が有意に改善率はよかった。したがって, UPPP は AHI $\geq$ 30, 体重 $\geq$ 70 kg, BMI $\geq$ 26 kg/m² が適応予測値と考えられた。

参考文献

- 1) Cartwright R : Who should treat sleep apnea and how? *Chest* 111 : 266~267, 1997.
- 2) Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, et al : Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 109 : 1901~1907, 1999.
- 3) 臼井信郎, 川野和弘, 伊藤浩一 : 閉塞性睡眠時無呼吸症候群の MRI. *口咽科* 11 : 433~439, 1999.
- 4) Schwartz AR, Schubert N, Rothman W, et al : Effect of uvulopalatopharyngoplasty on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 145 : 527~532, 1992.
- 5) Woodson BT and Naganuma H : Comparison of methods of airway evaluation in obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 120 : 460~463, 1999.
- 6) Riley RW, Powell NB, Li KK, et al : Surgery and obstructive sleep apnea ; long-term clinical outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 122 : 415~421, 2000.
- 7) He J, Kryger MH, Zorick FJ, et al : Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea ; experience in 385 male patients. *Chest* 94 : 9~14, 1988.
- 8) Lysdahl M and Haraldsson PO : Long-term survival after uvulopalatopharyngoplasty in nonobese heavy snorers ; a 5-to 9-year follow-up of 400 consecutive patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 126 : 1136~1140, 2000.
- 9) Miljeteig H, Mateika S, Haight JS, et al : Subjective and objective assessment of uvulopalatopharyngoplasty for treatment of snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 150 : 1286~1290, 1994.
- 10) Philip-Joet F, Rey M, Triglia JM, et al : Uvulopalatopharyngoplasty in snorers with sleep apnea ; predictive value of presurgical polysomnography. *Respiration* 58 : 100~105, 1991.
- 11) Rey M, Philip-Joet F, Reynaud M, et al : Relation between polysomnographic parameters and apnea index in obstructive sleep apnea syndrome. *Respiration* 61 : 14~18, 1994.
- 12) Strohl KP and Redline S : Recognition of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 154 : 279~289, 1996.
- 13) 臼井信郎, 川野和弘 : 気流抵抗検査による閉塞性睡眠時無呼吸症候群の手術適応基準. *口咽科* 10 : 191~199, 1998.
- 14) Shepard JW Jr and Thawley SE : Evaluation of the upper airway by computerized tomography in patients undergoing uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 140 : 711~716, 1989.
- 15) Langin T, Pepin J, Pendlebury S, et al : Upper airway changes in snorers and mild sleep apnea sufferers after uvulopalatopharyngoplasty (UPPP). *Chest* 133 : 1595~1603, 1998.
- 16) Hudgel DW, Harasick T, Katz RL, et al : Uvulopalatopharyngoplasty in obstructive apnea ; value of preoperative localization of site of upper airway narrowing during sleep. *Am Rev Respir Dis* 143 : 942~946, 1991.

原稿受付 : 平成12年12月11日
原稿採択 : 平成13年 1 月24日
別刷請求先 : 臼井信郎
〒153-8515 東京都目黒区大橋2-17-6
東邦大学医学部耳鼻咽喉科学第2講座