

口蓋垂切除の有無が睡眠時無呼吸症候群の 術後成績に及ぼす影響に関する研究

藤田保健衛生大学大学院
医学研究科 耳鼻咽喉科学Ⅱ (指導教授：鈴木賢二)

小島卓朗

第1章 諸言

1956年にBurwell¹らは長年に渡り常習的ないびきがあり、高度の肥満や昼間の傾眠、睡眠時の閉塞性無呼吸を認め、チアノーゼ、二次性多血症、右心不全、右室肥大、筋攣縮等を引き起こす症候群をPickwick症候群と命名し報告した。

その後、Drachman²ら、高橋³らの polysomnography 検査 (以下 PSG と略す) を用いた研究によって、睡眠呼吸障害の観点から研究がなされてきた。また、1965年にGastaut^{4,5}らは睡眠時無呼吸症候群を引き起こす病態生理学的機序について PSG により次の3型に分類した。換気停止時に胸郭と腹壁の運動が同時に停止するものを中枢型、換気停止時に胸郭と腹壁の運動が持続するものを閉塞型 (obstructive sleep apnea syndrome: 以下 OSAS と略す)、換気停止が中枢型から始まり、閉塞型へ移行するものを混合型とした。この3型のうち、閉塞型 (または末梢型ともいう) と混合型は睡眠時に上気道の閉塞あるいは狭窄が生じている病態生理であり、耳鼻咽喉科領域における手術対象症例となる無呼吸とされている。その後、Guilleminault⁶らは肥満を伴わない患者の中にも Pickwick 症候群と同様の症状を呈するもの、慢性不眠を呈するものの中にも睡眠呼吸障害を伴うものが存在しており、不眠及び傾眠傾向を主症状とする睡眠呼吸障害患者に対して睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome: 以下 SAS と略す) という疾患概念を提唱した。当初は1時間当たりの無呼吸 (10秒以上の口・鼻の気流の停止) の回数 (apnea index: AI) が5回以上認められる病態と定義されていた。しかし、その後の研究で完全な気流停止 (無呼吸) でなくとも換気量がベースラインより50%以上低下し、かつ酸素飽和度 (SpO₂) が3%以上低下した場合には、これを低呼吸 (hypopnea) と定義して無呼吸と同等の病的意義があると考え、1時間当たりの無呼吸と低呼吸の和を無呼吸低呼吸指数 (apnea-hypopnea index: AHI) と呼び AHI > 5 を SAS と定義した。そして、この AHI

(>5) に日中の眠気 (過眠) などの臨床症状が加わった場合に SAS と診断することになった。^{7,8}

1979年にSukerman⁹らは、睡眠時無呼吸症候群の臨床症状として睡眠中の1) 大きないびき、2) 眠りの浅さ、3) 夢中歩行、4) 夜尿症、5) 不眠、6) 悪夢などを挙げている。また、昼間の症状としては1) 早朝の頭痛、2) 易疲労性、3) 傾眠4) 気分がすぐれない、5) 根気のなさ、6) 落ち着きのなさ、7) 記憶力減弱、8) 判断の悪さなどを指摘している。

SASを引き起こす原因は閉塞性 (OSAS) と非閉塞性に分類されている¹⁰ (表1)。

SASの有病率はYoung¹¹らのWisconsin Sleep Cohortの結果が頻用されてきた。これはWisconsin州の州職員602名を対象にしたもので、無呼吸・低呼吸指数 (AHI) ≥ 5回/hrの睡眠呼吸障害があるのは男性の24%、女性の9%であり、そのうち、SASの基準

表1 睡眠呼吸障害の原因

1. 閉塞性呼吸障害
 - 1) 鼻・副鼻腔疾患
外鼻孔狭窄、鼻中隔彎曲症、アレルギー性鼻炎、肥厚性鼻炎、副鼻腔炎、鼻茸、鼻腔悪性腫瘍
 - 2) 上咽頭疾患
後鼻孔閉鎖、Tornwaldt病、アデノイド増殖症、咽頭扁桃炎、上咽頭腫瘍
 - 3) 中咽頭疾患
軟口蓋形態異常、咽頭筋麻痺、口蓋扁桃肥大症、舌扁桃肥大症、咽後膿瘍、中咽頭腫瘍
 - 4) 下咽頭・喉頭疾患
喉頭蓋奇形、喉頭軟化症、喉頭蓋浮腫、喉頭蓋嚢胞、喉頭蓋腫瘍、下咽頭腫瘍
 - 5) 顎・口腔疾患
小顎症、(単独、Pierre Robin)、巨舌症(浮腫、血管腫、リンパ管腫)、下顎骨形態異常、舌顎関節拘縮
 - 6) 頸椎疾患
脊柱彎曲症・硬直症、変形性脊椎症
 - 7) 神経疾患
両側反回神経麻痺、球麻痺、Shy-Drager症候群(神経系変性)
 - 8) その他異常
肥満(単純、二次的)、末端肥大症、甲状腺機能低下症
2. 非閉塞性呼吸障害
 - 1) 中枢神経性
脳幹部出血・梗塞・変性・腫瘍・脳炎、頸髄障害(灰白炎、変性、外傷)、原発性肺胞低換気症(Ondine's curse)
 - 2) 気管支・肺性
慢性閉塞性肺疾患

SASを引き起こす原因について

出典：戸川¹⁰清(1991)より引用

を満たし、かつ、日中の傾眠傾向が認められたのは男性が4%、女性が2%であったというものである。

OSAS についての研究は本邦においても 1988 年に全国レベルの睡眠時呼吸障害研究会が発足して以来、耳鼻咽喉科、神経内科、精神科、循環器内科、呼吸器内科、小児科、歯科口腔外科、麻酔科に至るまで広い領域で研究が行われている。その中で、耳鼻咽喉科領域では閉塞部位の診断や手術治療の成績の向上など非常に重要な役割を果たしている。1976 年に Guilleminault らにより SAS が定義されて以降、世界中で SAS に関する研究が報告がされている。本邦でも、成井らは一般人口における SAS のほとんどは上気道の閉塞によって生じる OSAS であると報告している。OSAS は無呼吸に伴って、間歇性低酸素血症、胸腔内圧の陰圧化、覚醒反応を生じさせ、これらが繰り返されることにより、交感神経系活性の亢進、炎症、血管内皮機能低下、インスリン抵抗性などの代謝異常酸化ストレスの亢進などをもたらす、高血圧、糖尿病、虚血性心疾患、心不全、脳卒中などの合併症の発症もしくは増悪に関連する可能性が示されている。¹³

ところで本邦においては、1950 年代からいびきに対する手術的治療が耳鼻咽喉科医により行われてきた。池松は口腔咽頭所見による形態の分類に従い、適応を決めて咽頭腔拡張術を行っていた。その後、Fujita ら (図 1) は池松の咽頭腔拡張術を応用し、OSAS の治療法として口蓋垂軟口蓋咽頭形成術 (uvulopalatopharyngoplasty: 以下 UPPP と略す) を報告した。この UPPP は OSAS において原因が軟口蓋の器質的な閉塞性病変であれば、睡眠呼吸障害の改善や軽減が期待できるとするものである。

当科ではより侵襲の少ない口蓋垂を切除しない軟口蓋咽頭形成術 (palatopharyngoplasty: 以下 PPP と略す) も症例に応じて行っており、良好な術後成績を得ていた。これまで、PPP と UPPP の術後改善度の比較については報告されていない。今回、PPP と

UPPP の術後成績を術後 3 か月目の PSG 結果から比較検討し、口蓋垂切除の有無が術後成績に及ぼす影響につき、後ろ向き研究を行ったので報告する。

第 2 章 研究の概要

第 1 節 目的

PPP と UPPP において術後成績に差があるかどうかについて以下の種々の項目につき比較検討し、口蓋垂切除の有用性についての検討を目的とした。

第 2 節 対象と方法

平成 24 年 1 月から平成 26 年 2 月までの 2 年 2 か月の間にいびき、または、睡眠中の無呼吸症状を主訴に藤田保健衛生大学第 2 教育病院耳鼻咽喉科を受診し、PSG 検査を行った全症例につき検討した。収集した症例のうち成人患者が 455 名であった。無呼吸・低呼吸指数 (AHI) ≥ 5 回/hr であり、かつ、日中の強い眠気などの臨床症状を伴い、閉塞性、中枢性、混合性睡眠時無呼吸症候群のうち、OSAS であった成人患者が 396 名であった。OSAS であった成人患者の性別の内訳は男性が 319 名、女性が 77 名であった。OSAS と診断した患者には手術的治療 (両口蓋扁桃摘出術、PPP、UPPP、舌扁桃切除術、鼻中隔彎曲矯正術、下鼻甲介粘膜焼灼術、下鼻甲介骨切除術) のうち個々の患者に適応があると考えられた手術術式と保存的治療 [持続陽圧呼吸療法 (continuous positive airway pressure: 以下 CPAP と略す)、口腔内装置 (oral appliance: 以下 OA と略す)、側臥位臥床] について十分に患者が理解を得るまで説明した。(尚、体重減量療法については肥満を伴う OSAS であるすべての患者へ説明した。)

手術的治療のうち、UPPP は口蓋垂と共に軟口蓋咽頭を形成して気道を拡大する術式である。鼻閉が OSAS の原因と考えられた症例に関しては、鼻中隔彎曲があれば鼻中隔彎曲矯正術を施行し、下鼻甲介腫脹があれば下鼻甲介焼灼術や下鼻甲介切除術を施行し、鼻茸や鼻副鼻腔腫瘍がある症例に対しては内視鏡下副鼻腔手術や鼻茸切除術を施行していた。また、薬物睡眠下内視鏡検査で軟口蓋レベルに狭窄がある患者で軟口蓋低位がなく口蓋扁桃肥大のみであれば両口蓋扁桃摘出術を施行し、舌根レベルのみ狭窄がある場合は舌扁桃切除術を施行している。

本研究で過去のカルテから収集した対象を以下に示す。OSAS 関連手術の全症例のうち PPP と UPPP を含んだものは 61 例存在した。研究期間内において、PPP を施行した症例では全体で 33 例であり、他部位には手術操作を加えずに PPP のみを施行した症例は

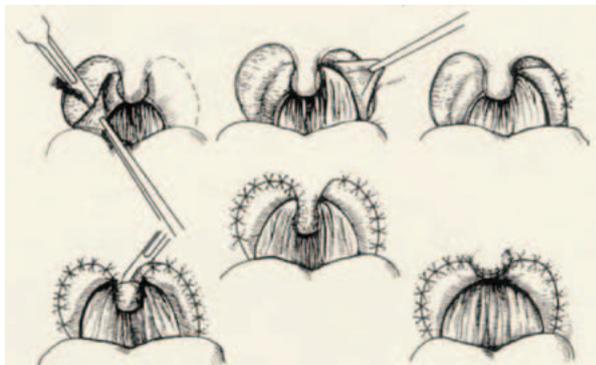


図 1 UPPP の術式 (Fujita)
図は Fujita による術式である。
出典: Fujita, S., et al. (1981)¹⁵ より引用

18 症例であった。UPPP を施行した症例は全体では 28 例あり、UPPP のみを施行した症例は 17 例であった。PPP と UPPP のいずれかのみを施行した症例の年齢は 18 歳から 74 歳までであった。PPP のみを単独で施行した症例の平均年齢は 42.5 ± 15.0 歳であり、UPPP のみを単独で施行した症例の平均年齢は 39.1 ± 9.4 歳であった。研究の対象として抽出した症例は術者の耳鼻咽喉科経験年数が 10 年以上の症例に限った。

本研究では PPP と UPPP 症例において種々のバイアスを最小限にするために、症例のマッチングを行った。すなわち、術後の口蓋垂切除の有効性を調べる上で、OSAS の手術効果に影響があると考えられた術前症例の口峽所見において、なるべく差が出ないようにデータを抽出するため、軟口蓋低位度の指標では Friedman¹⁶ による Friedman tongue position (以下 FTP と略す) と口蓋扁桃の大きさの指標である tonsil size を用い、術前症例の口峽を PPP 群と UPPP 群で

同様になるようにした。FTP grade 0 と FTP grade I である術前の口峽が広い症例は除外し、さらに、tonsil size によって分類を行った。

Friedman の定義によると、FTP grade 0 とは両口蓋扁桃のほぼ全容を観察することができ、口蓋垂はすべて観察することができる口峽である。FTP grade I とは両口蓋扁桃と口蓋垂を共に観察することができる口峽である。FTP grade II とは口蓋垂は観察できるが、口蓋扁桃は見えない口峽である。FTP grade III とは軟口蓋は見えるが、口蓋垂は見えない口峽である。FTP grade IV とは硬口蓋のみを観察することができる口峽である (図 2)。また、Friedman は tonsil size¹⁶ については図 3 のように定義している。すなわち、tonsil size 0 とは両口蓋扁桃摘出後、tonsil size 1 とは扁桃窩に存在し、かろうじて前口蓋弓の後方で観察できる程度の口蓋扁桃の大きさ、tonsil size 2 とは前口蓋弓の後方で十分観察できる程度の口蓋扁桃の大

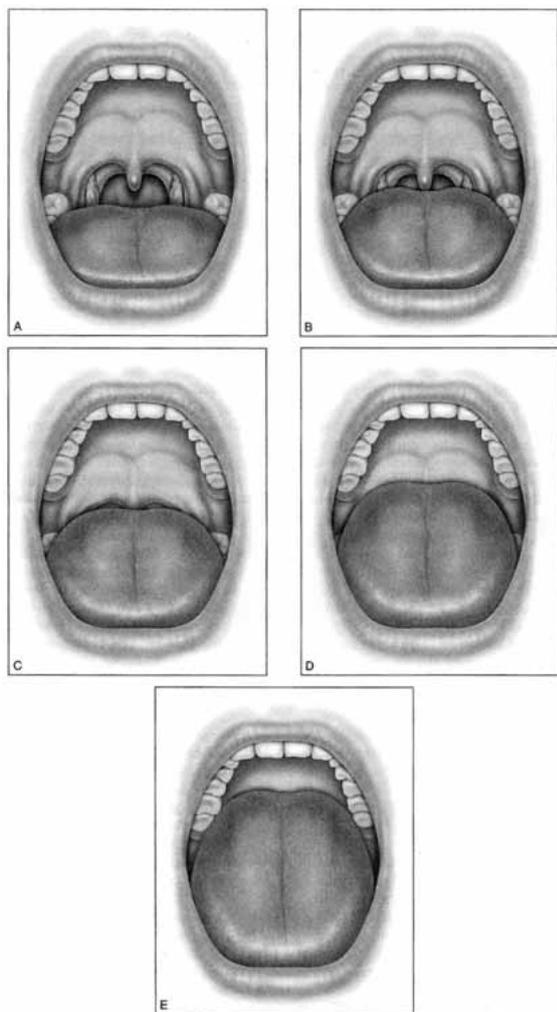


図 2 FTP grade 分類 (Friedman)
図に示すのは Friedman tongue position であり麻酔挿管時の挿管困難の分類であるマランバチー分類と同義である。
A : grade 0, B : grade I, C : grade II, D : grade III, E : grade IV
出典 : Friedman, M., et al. (2002)¹⁶ より引用

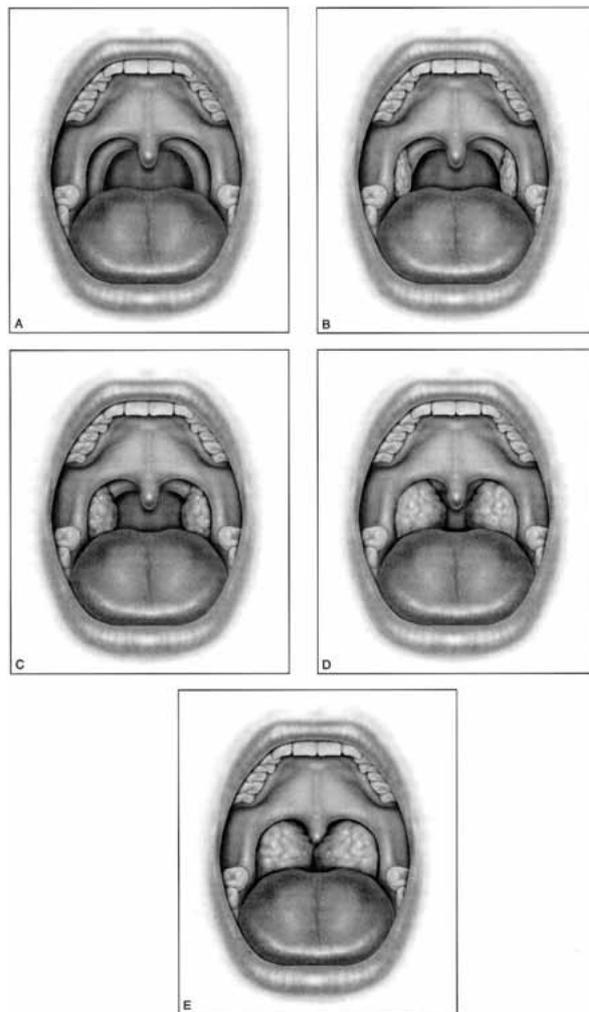


図 3 tonsil size 分類 (Friedman)
図に示すのは tonsil size である。以下の通りである。
tonsil size A : 0 B : 1 C : 2 D : 3 E : 4
A : tonsil size 0, B : tonsil size 1, C : tonsil size 2, D : tonsil size 3, E : tonsil size 4
出典 : Friedman, M., et al. (2002)¹⁶ より引用

きさ、tonsil size 3とは前口蓋弓を大きく超え、正中までの4分の3以上に達する程度の口蓋扁桃の大きさ、tonsil size 4とは左右の口蓋扁桃が正中で接しており気道を閉塞している口蓋扁桃の大きさである。

そして、肥満の指標であるbody mass index [以下BMIと略す。BMI = 体重(kg)/身長(m)²]、年齢、手術前のPSG結果によるAHIを表す術前AHI、PSG検査中の睡眠時間におけるいびきのあった時間の合計の割合を表す%いびきsleep period time (以下%SPTと略す)をマッチングさせた。詳細は第6項で述べる。

第3節 検討項目

第1項 無呼吸・低呼吸指数(AHI)

米国睡眠医学会(1999年)に提唱された定義を用いた。診断基準は以下のA+CあるいはB+Cを満たすものをSASとしている¹⁷。

すなわち、A:日中傾眠があり、他の因子を説明できないこと。B:睡眠中の窒息感やあえぎ呼吸、睡眠中の頻回の覚醒、熟睡感の欠如、日中の倦怠感、集中力の欠如から2つ以上があり、他の因子を説明できないこと。C:PSGで1時間に5回以上の閉塞型呼吸異常があることである。呼吸異常に関しては閉塞型の無呼吸、低呼吸、呼吸努力に関連した覚醒反応のいかなるコンビネーションも含まれる。

重症度の定義は以下の①、②で重症な方を採用している。①:眠気による重症度である。軽症はあまり集中力を要しない活動中(読書など)に眠ってしまう。中等症は多少集中を要する活動中(コンサート、会議中など)に眠ってしまう。重症はより集中力を要する活動中(食事中、会話中)に眠ってしまう。

②:閉塞性イベントによる重症度である。軽症OSASを19回/hr \geq AHI \geq 5回/hr、中等症OSASを30回/hr \geq AHI \geq 20回/hr、重症OSASをAHI \geq 30回/hrとしている。

第2項 セファロメトリー

当科では術前に比較的簡便に上気道狭窄の程度を評価できるセファロメトリー(側方頭部X線規格写真)を施行している。

セファロメトリーは核磁気共鳴画像(MRI)と比較して、咽頭腔形態を簡便かつ短時間で捉えることが可能であり、1980年代からSASの画像診断法として応用されている¹⁸。撮影は、外耳道へイヤロッドを挿入し頭部を固定する。中心X線が被写体の正中矢状面に直角となるように位置づけて照射する。猪子らは撮影条件の管電圧が100kVp、管電流が100mA、照射時間が0.08secが良いと述べている。当院では撮影時には被験者へ嚙下後、5秒後に努力性呼吸を伴わない安静

鼻呼吸(吸息および呼息)を指示し、撮影時期が呼吸開始直後や終了直前になるのを避け、すなわち呼吸の安定した時期の吸気時に行っている。

図4に示す様に、セファロメトリーの計測項目には、PNS-P = 軟口蓋長、PNS = posterior nasal spine(後鼻棘の先端)がある。

軟口蓋長の測定方法は後鼻棘の先端(posterior nasal spine:以下PNSと略す)から軟口蓋の最下端(palate point:以下Pと略す)までの距離をセファロメトリーで測定し、PNS-Pの長さとした。また、当院でのセファロメトリーによって、軟口蓋長の測定は実測値(1.0倍)であった。セファロメトリーでは上咽頭腔や口蓋垂や軟口蓋レベルの気道の開存度、口蓋扁桃の大きさや舌根部咽頭腔の奥行きに留意した(図4)。

第3項 終夜呼吸モニター検査

終夜呼吸モニター検査にはエンブラ N 7000[®](チェスト株式会社製, USA)(図5)を用いた。モニター類は脳波、眼球筋電図、口および鼻の気流センサー、気管音センサー、胸郭部および腹部のバンド、体位センサー、心電図、パルスオキシメーターを用いた。鼻及び口の気流も測定した。気流が停止した状態を無呼吸として、10秒以上持続する場合を病的無呼吸として記録されるように設定した。鼻及び口の気流が安静睡眠時の25%未満となった状態を気流が停止した状態とした。気流が安静時睡眠時の25%以上50%未満となった状態が10秒以上持続したものは低呼吸(hypopnea)として記録される。病的無呼吸は呼吸時の胸郭と腹壁の運動によって閉塞型、中枢型、混合型の3型に分類される^{4,5}。血中の酸素飽和度(以下SpO₂と略す)の値もパルスオキシメーターにより終夜記録し、低酸素曝露率(SpO₂が90%未満となった時間の全測定時間に対する割合: desaturation rate: 以下DRと略す)が測定される。無呼吸・低呼吸発作の総数、AHI、無呼吸発作の各型(中枢型、閉塞型、混合型)及び低呼吸発作の数、各無呼吸・低呼吸発作の持続時間の分布、最低酸素飽和度(Lowest SpO₂: 以下L-SpO₂と略す)などについて調べた。使用機器モニター画面の一部を図6に示す。図中の赤線の部位では胸壁運動と腹壁運動はある程度保たれているが、口及び鼻からの気流が消失している閉塞型の無呼吸発作を示している。

第4項 最低酸素飽和度(L-SpO₂)

PSG検査時に起こるOSASによる酸素低下イベントの中で、睡眠時の全ての測定時間内におけるSpO₂の最低値(%)を最低酸素飽和度(L-SpO₂%)とした。

第5項 肥満度 (body mass index)

日本肥満学会の判定基準²¹に準じている BMI の程度は肥満度 (0 度) を (< 20), 肥満度 (1 度) を (20 - 25), 肥満度 (2 度) を (25 - 30), 肥満度 (3 度) を (30 - 40), 肥満度 (4 度) を (> 40) としている。

第6項 %SPT

%SPT = 入眠から覚醒までの間にいびきがあった時間の合計 / 入眠から覚醒までの時間の合計 × 100 である。

大岡らはいびき音が睡眠時の異常呼吸音であり、睡眠中に上気道の狭窄をきたし、呼吸に伴って狭窄部を振動させて発声する雑音の総称であり、睡眠時の呼吸障害の存在を示す一症候であると述べている。

本研究では PSG 検査時にマイクにより検査開始から検査終了時までのいびき音を聴取し、いびきのあった時間の長さを測定した。

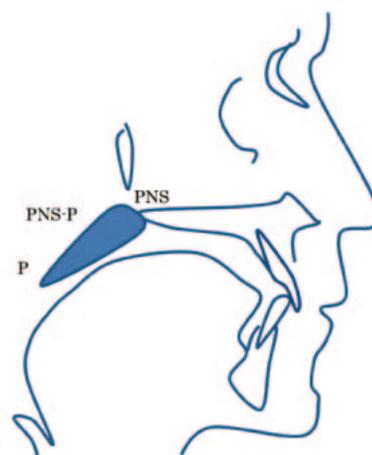


図4 セファログラムの基準点
計測点を以下に示す。
PNS-P: 軟口蓋長。
PNS (posterior nasal spine): 後鼻棘の先端。
P (palate point): 軟口蓋の最下端点。

第7項 口蓋垂切除の有無

睡眠呼吸障害に対する手術療法としては、成人に限れば表2のような方法があるが、当科では主として PPP, UPPP, 鼻中隔彎曲矯正術, 下鼻甲介焼灼術, 下鼻甲介骨切除術, 内視鏡下副鼻腔手術, 鼻茸切除術, 口蓋扁桃摘出術, 舌扁桃切除術が行われている。OSAS の原因が軟口蓋レベルでの狭窄が原因である症例には PPP あるいは UPPP を施行した。

第8項 統計学的解析

本研究はレトロスペクティブな研究である。AHI, BMI, 年齢, %SPT, L-SpO₂ はパラメトリックなデータであるので、2 群間を比較する為に、student t 検定を用いた。プログラムは StatMate IV[®] (有限会社 エムデーエフ, Japan) を用いた。P 値が 0.05 より小さいものを、「有意差あり」とした。また、術式により手術前後の結果を比較する目的で改善率を用いた。改善率の計算式を以下に示す。(reduction rate of AHI = preAHI-postAHI/preAHI × 100)

本研究では改善率においても student t 検定を行った。



図5 エンブラ N 7000[®] (チェスト株式会社製, USA)
図に示すのは当科で用いているエンブラ N 7000[®] (チェスト株式会社: JAPAN) の機器である。

表2 睡眠呼吸障害に対する手術療法

1. 鼻腔整復術 (鼻中隔矯正術 + 鼻甲介手術)
2. 鼻内副鼻腔手術, 鼻茸切除術
3. 口蓋扁桃摘出術
4. 口蓋垂軟口蓋咽頭形成術 (UPPP)
5. 喉頭蓋部分切除術
6. 舌骨前方牽引固定
7. 下顎骨切除・前方移動
8. 気管切開術

出典: 山田浩治ら (1991) より引用より (改変) 引用

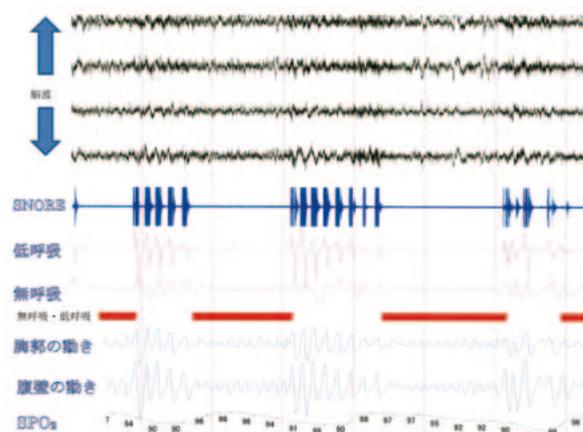


図6 PSG データ画面 [エンブラ N 7000[®] (チェスト株式会社製, USA) のモニター画面 (一部改変)]
図に示すのは当科で用いているエンブラ N 7000[®] (チェスト株式会社: JAPAN) のモニター画面である。

表3 UPPPとPPPにおける術前症例（マッチング）
(有意差<0.05)

	UPPP(N=10)	PPP(N=10)	P値
年齢	38.8±8.5	38.3±16.1	0.93
AHI	65.6±23.7	62.6±15.7	0.74
BMI	26.1±4.4	27.7±4.8	0.44
%SPT	34.5±31.3	43.7±17.4	0.43

UPPP (uvulopalatopharyngoplasty) : 単独施行例を術前の年齢, AHI, BMI, %SPTでマッチング後に得られた10例。
PPP (palatopharyngoplasty) : 単独施行例を術前の年齢, AHI, BMI, %SPTでマッチング後に得られた10例。
AHI : 術前のapnea-hypopnea index (1時間当たりの無呼吸と低呼吸の和)。
BMI (body mass index) : 術前の体重(kg)/身長(m)²を用い算出した。
%SPT (%いびきsleep period time) : 術前の検査中の睡眠時間におけるいびきのあった時間の割合。

表4 軟口蓋長が35mm以上であった術前症例データ（マッチング）

(男女比6:1)	UPPP(N=7)	PPP(N=7)	P値
年齢	36.1±7.1	39.9±19.3	0.64
AHI	67.7±25.7	58.3±13.7	0.41
BMI	26.7±5.1	28.4±5.4	0.57
%SPT	23.6±11.3	34.7±14.7	0.14

UPPP (uvulopalatopharyngoplasty) : 単独施行例で軟口蓋長が35mm以上の症例を術前の年齢, AHI, BMI, %SPTでマッチング後に得られた7例。
PPP (palatopharyngoplasty) : 単独施行例で軟口蓋長が35mm以上の症例を術前の年齢, AHI, BMI, %SPTでマッチング後に得られた7例。
AHI : 術前のapnea-hypopnea index (1時間当たりの無呼吸と低呼吸の和)。
BMI (body mass index) : 術前の体重(kg)/身長(m)²を用い算出した。
%SPT (%いびきsleep period time) : 術前の検査中の睡眠時間におけるいびきのあった時間の割合。

表5 術後改善率に関する student t 検定

	UPPP(N=10)	PPP(N=10)	P値
AHI(%)	81.4±18.2	61.7±41.3	0.18
L-SpO ₂ (%)	14.0±13.7	26.3±38.4	0.36
%SPT	-16.2±111.9	22.6±52.5	0.33

UPPP (uvulopalatopharyngoplasty) : 単独施行例をマッチングさせ、術前後で改善率を計算した。
PPP (palatopharyngoplasty) : 単独施行例をマッチングさせ、術前後で改善率を計算した。
AHI (%) : 1時間当たりの無呼吸と低呼吸の和であり、術前後で改善率を計算しUPPP群とPPP群でstudent t検定を行った。
L-SpO₂ (%) : UPPP群とPPP群それぞれ術前後で改善率を計算した。
%SPT (%いびきsleep period time) : %SPT術前の検査中の睡眠時間におけるいびきのあった時間の割合で、UPPP群とPPP群それぞれ術前後で改善率を計算し、student t検定を行った。

表6 軟口蓋長が35mm以上であった術後改善率に関する student t 検定

(男女比6:1)	UPPP(N=7)	PPP(N=7)	P値
AHI(%)	92.1±4.8	66.6±19.3	0.005
L-SpO ₂ (%)	12.4±16.5	21±41.9	0.62
%SPT	-24.9±125.0	6.6±57.2	0.56

UPPP (uvulopalatopharyngoplasty) : 単独施行例をマッチングさせ、軟口蓋長が35mm以上の症例のみ術前後で改善率を計算した。
PPP (palatopharyngoplasty) : 単独施行例をマッチングさせ、軟口蓋長が35mm以上の症例のみ術前後で改善率を計算した。
%AHI (apnea-hypopnea index) : 1時間当たりの無呼吸と低呼吸の和であり、術前後で改善率を計算しUPPP群とPPP群でstudent t検定を行った。
%L-SpO₂ : UPPP群とPPP群それぞれ術前後で改善率を計算した。
%SPT (%いびきsleep period time) : 術前の検査中の睡眠時間におけるいびきのあった時間の割合で、UPPP群とPPP群それぞれ術前後で改善率を計算し、student t検定を行った。

第4節 マッチング

マッチングにより得られた症例はPPP群が10症例であり、平均年齢は38.3±16.1歳であった。また、UPPP群が10症例であり、平均年齢は38.8±8.5歳であった。男女比はPPP群とUPPP群は共に9対1であった。PPP群とUPPP群の間で術前のAHI, L-SpO₂, %SPTの値それぞれの症例において有意差がでないようマッチングさせた(表3)。

また、PPPあるいはUPPPを施行した症例で、軟口蓋長が35mm以上の症例に限り、同様な項目でマッチングさせたところ、PPP群とUPPP群は共に7症例であった。男女比は共に6対1であった。平均年齢はPPP群が39.9±19.3歳でUPPP群は36.1±7.1歳であった(表4)。

第5節 結果

過去のPSGデータを収集し、マッチングさせたPPP群とUPPP群それぞれ10症例でAHI, L-SpO₂, %SPTで改善率を計算した。計算した改善率をPPP群とUPPP群のそれぞれでstudent t検定したところ有意差はなかった(表5)。しかし、軟口蓋長が35mm以上のマッチングさせた症例で同様に改善率を計算し、student t検定したところ、L-SpO₂から算出されたP値が0.62, %SPTから算出されたP値が0.56であった。しかし、AHIではP値が0.005をもってUPPP群で高い改善率が認められた(表6)。

また、マッチングを行った症例で軟口蓋長が35mm以上の術前症例の扁桃肥大の内訳はtonsil size 2はPPPとUPPPは共に4症例, tonsil size 3は共に2症例, tonsil size 4は共に1症例であり、扁桃肥大の程度は同じであった(表7)。

第3章 考察

第1節 口蓋垂

本研究では、PPPとUPPPにつき、手術前後のデータを過去のカルテから詳細に調べることにより、口蓋垂切除の効果を検討した。

表7 軟口蓋長が35mm以上の場合の術前症例Friedman分類
(口蓋扁桃肥大の内訳)

	1	2	3	4
UPPP	0	4	2	1
PPP	0	4	2	1

(数字:単位:人)

tonsil size 1 : UPPPとPPPは共に0例
tonsil size 2 : UPPPとPPPは共に4例
tonsil size 3 : UPPPとPPPは共に2例
tonsil size 4 : UPPPとPPPは共に1例

第1項 口蓋垂といびき

解剖学的には口蓋垂は中咽頭の上壁に属している。軟口蓋の一部であり、いびきの原因とされてきた。いびきを主訴とする患者では口蓋垂が肥大していたり、浮腫状に腫脹していたり、内出血していたりする症例が認められている。いびき患者の中咽頭を睡眠中に喉頭ファイバーで観察すると口蓋垂が激しく震え、いびきを発生させていることが観察される。よって、いびき患者の多くにみられる口蓋垂の肥大、腫脹や内出血はいびきの際に生じていると考えられる。すなわち、口蓋垂の過度の振動が原因となり、口蓋垂の肥大が睡眠障害といびきをさらに増悪するという悪循環が考えられている。^{24, 25}

第2項 口蓋垂の役割

口蓋垂は咀嚼・嚥下機能に働いている。嚥下運動の食塊移動からは口腔相、咽頭相、食道相の3相に分けられ、口蓋垂は口腔相（随意期）と咽頭相（1次不随意期）に関わっている。²⁶

口蓋垂は咀嚼・嚥下のパイロットの役割がある。また、口蓋垂の咀嚼・嚥下機能の他、味覚や喉の自然な感覚さらには音声の響きなどとも密接に関係している。²⁷

口蓋垂を全て切除すると、嚥下時に口腔内の食塊が口腔内から鼻腔へ送り込まれてしまう鼻咽腔逆流を引き起こす可能性がある。咽頭違和感、魚骨などの異物が容易に吐き出せなくなるばかりか熱いものを舌の感覚では大丈夫と思っても下咽頭・喉頭はその熱さに耐えられず熱傷の原因となる可能性や自分の声の響きが変化するなどの合併症が現れる可能性がある。²⁷ そのため、当科では口蓋垂切除は3分の1に留めている。

また、口蓋垂は鼻からの気流や口腔からの食塊を正常な流れに送り込む「仕分け」のような働きを持っていると考え、短い症例は切除しない場合もあると考える。²⁸ 不要な口蓋垂切除は避けることも重要である。

第2節 軟口蓋

第1項 軟口蓋とは

鼻腔と口蓋の隔壁の一部である。軟口蓋は硬口蓋の後方に続き、可動性で後端は遊離縁となり、口蓋帆といい、中央に舌状の口蓋垂がある。軟口蓋は臨床上では中咽頭に属する。

第2項 軟口蓋の役割

食塊を咽頭に送り込む時に上咽頭や鼻腔を閉鎖している。口を開けて舌の腹を軟口蓋にあてて一気に呼吸をし、嚥下を助けている。味覚を感じる器官の一つでもある。

第3項 軟口蓋形成の合併症

口蓋垂切除と同様に、嚥下時に口腔内の食塊が口腔内から鼻腔へ送り込まれてしまう鼻咽腔逆流を引き起こす可能性がある。軟口蓋は構音機能の役割も果たしており、軟口蓋部の欠損あるいは癒痕収縮による鼻咽腔閉鎖機能不全を来すと、開放性鼻声がみられることがある。

第3節 UPPP

UPPPとは耳鼻咽喉科で一般に行われている術式である。OSASのCPAP使用患者の中にもUPPPでCPAPが不要になる症例も認められている。²⁹ 当科で行っているUPPPは両口蓋扁桃を摘出し、前口蓋弓の余剰粘膜（前口蓋弓の曲がりの部分を長辺とした直角三角形の部分）を電気メスで切除後に前口蓋弓と後口蓋弓を3-0バイクリル吸収性縫合糸で10針（片側で5針）縫合し、口蓋垂の先端から3分の1を切除後に吸収性縫合糸で口蓋垂を2針縫合し、口蓋垂を前方へ引き上げ口峽を広げている（図7）。UPPPの術式においてより良い効果を得るには、上咽頭から中咽頭に抜ける軟口蓋後部の狭窄部位をいかに拡大するかにかかっている。

口蓋垂切除により生じる合併症を考慮すると、中田は口蓋垂切除を1/3から1/2に留めた方が良いと報告している。また、軟口蓋の筋層には切り込まないことや前後口蓋弓の縫合部分が無理に緊張し、縫合が不完全となり術後に縫合が離開する原因となるので上側方の前後口蓋弓の縫合部分は、一度、針糸をかけてみてどの部分を引っ張れば側上方が開大するかを術中に確認すると良いと報告をしている。²⁹

千葉はOSASに対するUPPPの絶対的適応は以下の①から⑦であると述べている。すなわち、①PSG

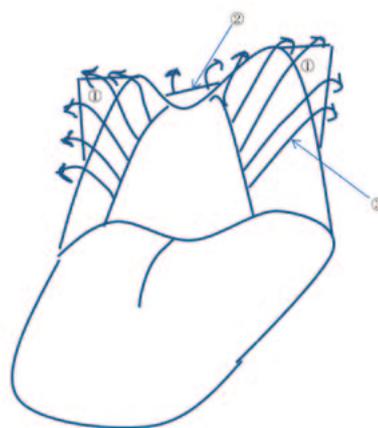


図7 当科で行っているUPPP
図に示すのは当科で行っているUPPPである。
①は前口蓋弓の余剰粘膜切除部分である。
②口蓋垂の先端から3分1を斜めに切除している。
③縫合を表す。

表8 当科における1年間(2012年)のUPPPの成績(術者を固定)

No.	年齢	性	BMI	AHI(術前)	AHI(術後)	L-SpO ₂ (術前)	L-SpO ₂ (術後)
1	59	M	25.4	50.9	39.3	78	83
2	39	M	25.5	35.1	5.6	84	92
3	25	M	23.9	40.8	6.1	85	93
4	53	M	27.8	64.7	22.2	72	90
5	34	M	25.1	59.9	11.4	68	80
6	39	M	21.5	23.7	46.6	68	75
7	40	M	22.7	56.3	8	76	91
8	42	M	25.2	21.2	23.9	86	86
9	39	M	30.1	52.8	25	65	68
10	41	M	27.4	88.4	23.5	77	87
11	56	M	26	47.2	22.5	88	87
12	30	M	27.5	70.6	9.7	67	88
13	46	M	23.7	52.1	21.1	67	79
14	48	M	22.3	45	16.4	83	83
15	38	M	22.1	39.9	12.4	72	86
16	50	M	21.7	20	6.4	84	92
17	57	M	25.1	59.9	11.4	68	80

AHIの50%以上を軽減した場合を改善と考えると14/17=82%
 AHIの50%以上を軽減した場合かつCPAPが不要となるAHI<20を著明改善と考えると9/17=53%
 AHIの50%以上を軽減した場合かつAHI<10をほぼ治癒と考えると5/17=29%
 M: male
 AHI: apnea-hypopnea index
 BMI: body mass index
 L-SpO₂: 最低酸素飽和度
 出典: 中田誠一ら(2014)から引用(一部改変)

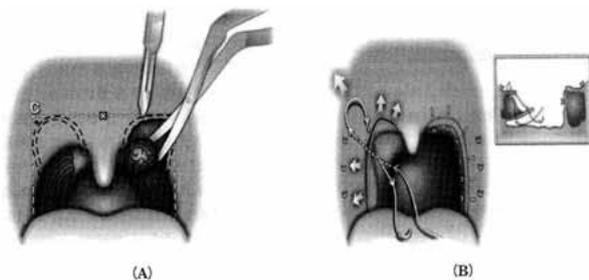


図8 PPPの術式

図に示すのはLiらによる新しいUPPPである。
 (A): 口蓋垂の側方はメスで弧状に粘膜・粘膜下を軟口蓋の辺縁部まで切除する。しかし、粘膜下の筋層には切り込まない。
 (B): (A)の後、咽頭収縮筋を同側の舌口蓋筋へ側方に縫合した後、後口蓋弓を斜め横上方に引き上げ、残存する舌口蓋筋へ縫合する。³¹

出典: Li, H., et al. (2009) から引用³²

で判定された純粋な閉塞性無呼吸が認められること、
 ②扁桃肥大合併 (tonsil size 3以上) が認められること、
 ③非肥満(BMI < 25)であること、
 ④非重症(AHI < 50)であること、
 ⑤若年(45歳未満)であること、
 ⑥非小顎症 (facial axis > 86) であること、
 ⑦重篤な全身合併症がないことである。さらに、相対的適応は①、②であり、③から⑦はどれか、あるいは複数を満たされない場合、それぞれに対処する。③でない場合は目標を定めダイエットを開始する。必要であれば、栄養指導を行い、目標に到達できずに効果が不十分で

あれば、改善率が落ちることを説明し、可能であれば術後も継続する。④については、UPPPでの術後効果の期待値は、AHIの80%減少が最大と考えており、AHIが50回/hrを超える場合はAHIが10回/hr以上が残存する可能性があり、OAや体位治療あるいはCPAPの追加治療の必要性を説明する。⑤、⑦についてはリスクを検討し、適応を決定すると良いとしている。

当科ではUPPPの適応があると判断した患者で、手術を希望した場合にはその危険性、手術の効果について十分な説明を行った後、手術を施行している。

PPPかUPPPかの選択はこれまで術者に委ねられており、今回、至適口蓋垂切除に関する何らかの指針を示すことが可能かどうかの判断を得るため本研究を施行した。

当教室において、術者を固定し、2012年に施行したUPPP症例である1年間の成績を表8に示す。³¹ また、軟口蓋低位が強い場合も手術適応としては難しいこともあげられる。年齢も大きな手術適応の要因と考えられる。³¹ また、中田はLiら²⁹ (図8)のようにUPPPで軟口蓋の側方を切り上げるような侵襲は加えていないと報告している。軟口蓋への侵襲が大きい程、術後の拘縮の原因となることが考えられる。

UPPPの術後経過に関しては、1988年にHeら³³が無呼吸指数 apnea index (AI) が20以上の中等症以上で

UPPP を施行された OSAS 症例の 5 年生存率が 80% 台であり、無治療となら変わらないと報告している (図 9)。しかし、西村らの UPPP 術後 10 年生存率は 98% である (図 10)。

鈴木は閉塞部位が口蓋扁桃型であれば 96%、軟口蓋型では 75% のそれぞれの有効率であり、正しく手術症例を選べば術後成績は良好であると報告している。ほぼ治癒まで改善させ得た症例が 29%、CPAP を離脱させ得た症例 (OA など他の治療に変えている) が 24% (ほぼ治癒を合わせると 53%) である。当科における UPPP 前後の咽頭所見を図 11 に示す。

OSAS に対する UPPP の成功率はメタアナリシスで Sher³⁷ は 40% が有効と報告しているが、Elshaug

³⁸ は 55% が有効と報告している。睡眠時無呼吸症候群のある患者で軟口蓋長が 35mm 以下の症例は UPPP までには必要なく、tonsillectomy のみでも十分に効果的であったとの報告もある³⁹。本研究では Miyazaki らのセファロメトリーで測定した軟口蓋長に関して 35 mm という指標を用いた。

さらに、近年の欧米の論文では UPPP の方が、CPAP 治療と比べて、長期予後が良いとの論文が多く報告されている^{40,41} (図 12)。我が国においても UPPP の方が CPAP より、長期予後が良いと報告している論文が多い。

口腔・咽頭内での手術という限界はあるものの、患者の満足度は高く、耳鼻咽喉科医として手術適応と判断したなら積極的に推し進めていくべき治療と考える。

UPPP は適切な症例を選ばなければ手術を行うと様々なリスクを引き起こすと考えられる。最も危険な合併症は術後の窒息である。肥満体型で下顎が後退している OSAS 患者、巨舌、口腔内の奥行が長い症例、炎症が強い症例、出血傾向がある症例などは危険因子になりうる。肥満は手術への合併症のリスクをあげるだけでなく、術後の改善率を下げる大きな要因としてクローズアップされている。また、50 歳以上では術後疼痛が遷延し、術後創部の治癒も遅いと思われる。

EFFECT OF UPPP ON MORTALITY
(AI >20, all ages)

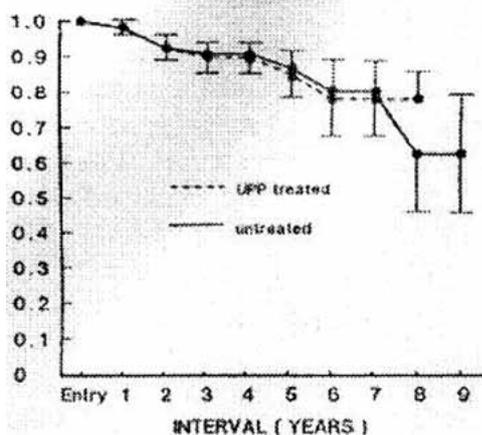


図 9 He らによる UPPP 術後の累積生存率 UPPP の長期生存率 (He ら)。横軸は年数、縦軸は累積の生存率。AI が 20/hr より多い OSAS の患者の何も治療をしなかった群 (untreated) と UPPP を行った群 (UPPP treated) における長期生存率の比較。これらを見ると 5 年の経過観察期間において UPPP を行った群と何も治療しなかった群が同じ生存率をたどっている。出典：He, J., et al. (1988)³³ より引用

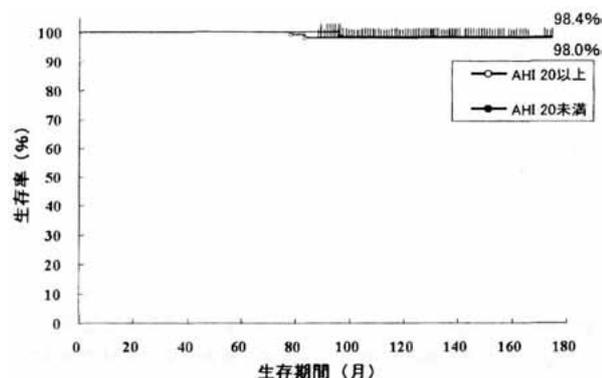


図 10 西村らによる UPPP 術後 10 年の累積生存率 UPPP の長期生存率 (西村ら)。横軸は生存期間、縦軸は累積の生存率。出典：西村ら (2004)³¹ から引用

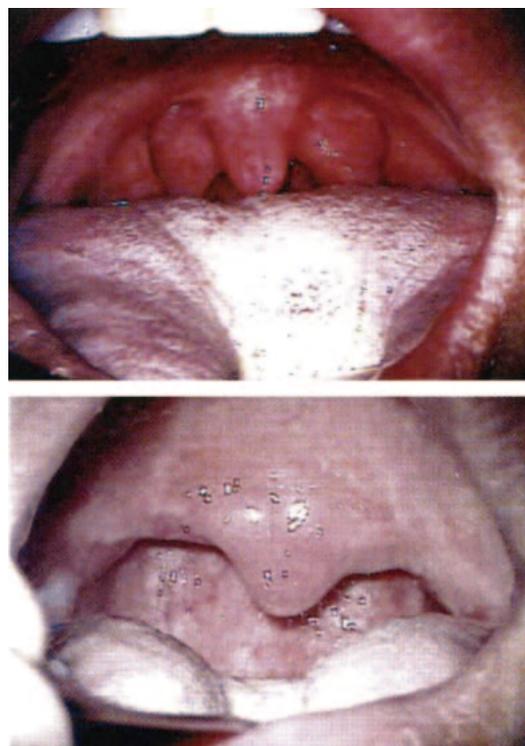


図 11 UPPP 前後の咽頭所見 UPPP 前 (上)：口蓋垂は若干過長で後口蓋弓は低く厚く咽頭後部の気道は狭小している。UPPP 後 (下)：口蓋垂は短くなり、咽頭後部の気道は広く形成されている。出典：鈴木賢二 (2007)³⁶ から引用

一方、UPPPの変法として、口蓋垂をなるべく保存し、軟口蓋を大きく切除する術式であるHan's UPPP (あるいは revised UPPP with uvula preservation と呼ばれている)がある⁴⁴。1998年9月から2001年5月までの間に68症例(男性61名、女性7名年齢:29歳~56歳)で研究されており、CO₂レーザーで軟口蓋を

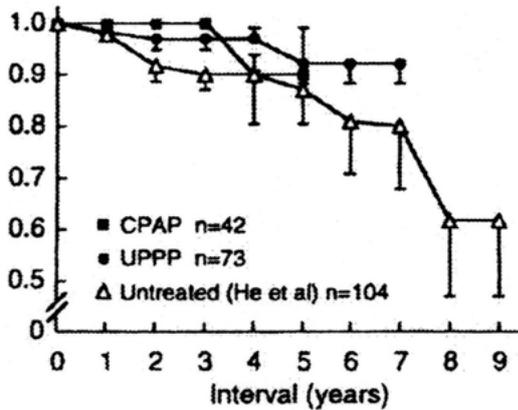


図12 UPPPとCPAPの長期予後
UPPPの長期生存率(Keenanら)。
横軸は年数、縦軸は累積の生存率。
Heらの論文と同様なやり方での検討である。何も治療しなかつた群(△ untreated)はHeらの論文と同様な経過であるが、UPPPを行った群(● UPPP)はHeらの論文と全く異なりCPAP治療群(■ CPAP)の長期予後とほぼ同等である。
出典: Keenan, S., et al. (1994) から引用

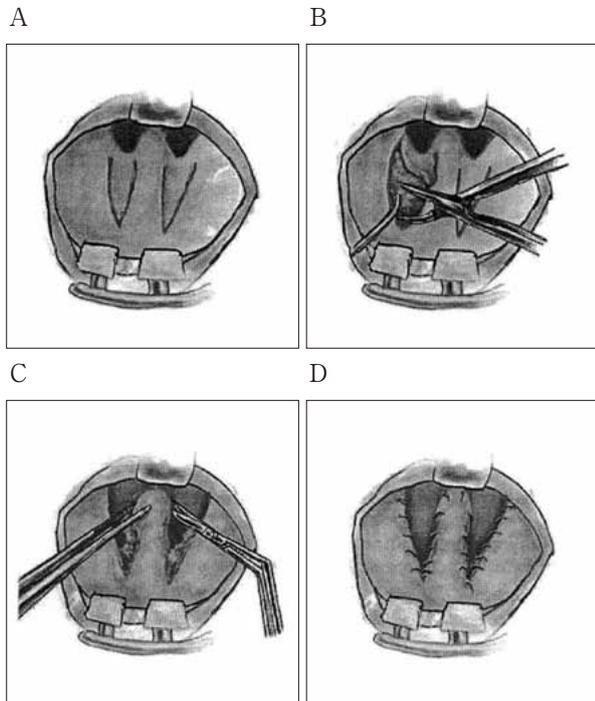


図13 Han's UPPP
図に示すのはHan's UPPPである。
A: V型に軟口蓋を切除し、軟口蓋も両側を切除している。
B: 前口蓋弓の粘膜表面と脂肪組織を含め取り除いている。
C: 口蓋垂の粘膜表面と脂肪組織を含め取り除いている。
D: 切除した粘膜面の前後を連続縫合している。
出典: Demin, H., et al. (2005) から引用

図13の様に前口蓋弓の粘膜表面から脂肪組織までをVの字型に切除し、口蓋垂は両サイドを切除した後、切除した粘膜の前後を連続縫合している。この術式では無呼吸が20回/hr以下、あるいはAHIが50%以上改善しているのを有効であったとすると69.12%の症例でHan's UPPPが有効であり、嚥下障害などの合併症が少なかったと報告している。OSASやいびき症の治療前後のいびき音の比較として板坂らやWeingarten⁴⁴はUPPPを行った症例について検討しており、術後のいびきの回数および強さは小さくなり、術前と比較していびきの基本周波数は有意に高くなったと報告している。当科でのUPPPの口蓋垂切除効果は軟口蓋長が35mm以上に限れば、AHIのみでPPP施行後よりUPPP施行後の方が有意に改善していた。

口蓋垂切除の合併症に関しては、AbuらはUPPPやlaser assisted uvulopalato plasty (LAUP:今は推奨されていない)を施行した患者で、声の質や構音機能には影響がなかったと報告している。しかし、口蓋垂が大きく切除され、軟口蓋に拘縮を引き起こすと、構音障害を生じる可能性があると考えられる。

KimらはOSASに対するUPPP施行後すぐの合併症が生じるのは、術前のOSASの重症度や閉塞部位と関連があると報告している。XiongらはOSASに対するUPPPの術後効果の重要な予測因子としてOSASの重症度と高血糖や高脂血症、Friedman stageを挙げている。よって、PPPやUPPPを施行する症例はOSASの重症度と高血糖や高脂血症、Friedman stageによっても手術適応を考慮しなければならない。

Yang⁴⁸らはUPPPのみ施行した20症例とUPPP術後にOAを装用していた20症例で術後PSGを施行し、2群間で比較検討したところ、UPPPとOAを装用した群が有意に術後AHIの低下がみられたと報告している。UPPP術後にOAを勧めるかは患者のOAに対するコンプライアンスを考慮する必要があると思われる。

Omur⁴⁹らは重症OSASにはUPPPと同時に最小限の侵襲で舌根扁桃切除術を加えると術後効果が高いと報告している。しかし、舌根扁桃切除術は患者に長く味覚異常と違和感を与える可能性があるため、術前診断で効果が高いと予想される症例に対してのみ施行すべきであると考えられる。

第4節 PPP⁵⁰

GuilleminaultらはPPPを施行することにより、術後AHIを有意に改善させることができたが、下咽頭レベルに閉塞がある場合や下顎後退がある場合や肥満である症例の術後AHIの改善は乏しかったと報告し

ている。

当科で行っている PPP は UPPP と同様に両口蓋扁桃を摘出し、前口蓋弓の余剰粘膜のみ電気メスで上方へ深く切除後に前口蓋弓と後口蓋弓を 3-0 バイクリル吸収性縫合糸で 10 針 (片側で 5 針) 縫合するが口蓋垂は切除しない手技である (図 14)。本研究のデータで PPP 施行前後の PSG 結果を後ろ向きに調査したところ、PPP 前後で student t 検定を行うと AHI, %SPT, L-SpO₂ はすべて有意に改善していた。

一方、PPP において変法の報告もある。Komada⁵¹らの two-piece palatopharyngoplasty (以下 Two-P4 と略す) は後口蓋弓を温存しながら両口蓋扁桃摘出術を施行し、硬口蓋から 2 cm 下方で前口蓋弓の上方を頂点として両側の前口蓋弓を軟口蓋と共に切除し取り除く。そして、残した後口蓋弓を硬口蓋から 2 cm 下方で前口蓋弓の上方の頂点とした部位を縫合し口峽を広げる手術である (図 15)。Two-P4 は手術術後の AHI が 50% 以上減少するか AHI が 20 回/hr 以下となることを術後成績が有意に改善したと仮定すると (3 か月後に PSG を施行) 91.7% が Two-P4 で有意に改善したと報告した。Friedman 分類では grade I が 100%, grade II が 88.9%, grade III が 80% の確率で成功した。AHI の改善率は Two-P4 で平均が 76.9%, Friedman 分類の grade I では改善率は 86.2%, grade II では 78.9%, grade III では 54.5% であったと報告した。当科で行っている術式とほぼ同様の術式であり、後口蓋弓を温存している理由は、術後の咽頭の過剰な引きつれ防止と開放性鼻声などの後遺症防止のためである。

また、PPP の変法に Woodson⁵²らによって 2006 年

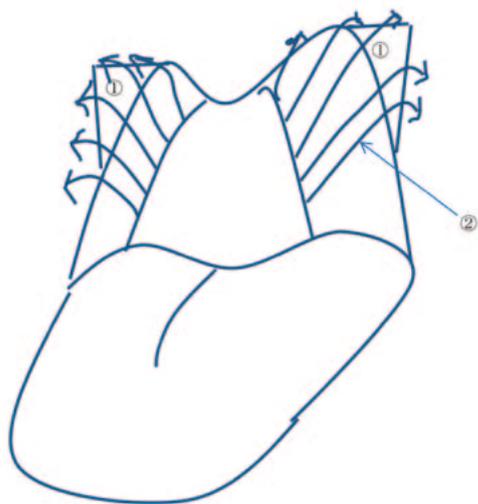


図14 当科で行っている PPP
図に示すのは当科で行っている PPP である。口蓋垂の切除はしていない点が UPPP と異なっている。
①前口蓋弓の余剰粘膜の切除部分を表す。
②縫合するところを表している。

に報告された expansion sphincter pharyngoplasty (以下 ESP と略す: 図 16) がある。

ESP の術式は両口蓋扁桃摘出を型通りに行い、口蓋咽頭筋を一部分離し、遠位端の下端で垂直に切離する。口蓋咽頭筋に部分的に可動性をもたせ、切離した口蓋咽頭筋を軟口蓋に吊り上げて固定するため、軟口蓋の吊り上げ位置をあらかじめ想定する。想定した軟口蓋の吊り上げ点の粘膜を一部切離し、粘膜下、口蓋筋の上で、トンネルを作成する。このトンネルに切離した口蓋咽頭筋の下端を通し、3-0 バイクリルを用いて、軟口蓋の吊り上げ点と筋肉を固定する。反対側も同様の操作を行う。前後口蓋弓の粘膜を一部トリミングし、口蓋弓を縫合する術式である。Two-P4 と ESP は術後の癒痕予防の為に考えられた術式であり、当科で行っている口蓋垂を切除しないか、3分の1の切除に留めることとほぼ同様の考え方で、術後の癒痕予防の効果を考慮したものである。

また、Pang⁵²⁻⁵⁴らは、扁桃肥大がなく、内視鏡による観察で、咽頭側壁のみ狭窄を認めた OSAS の症例を 45 例選別し、その症例のうち無作為に従来の UPPP と ESP どちらか一方を施行し、比較している。AHI

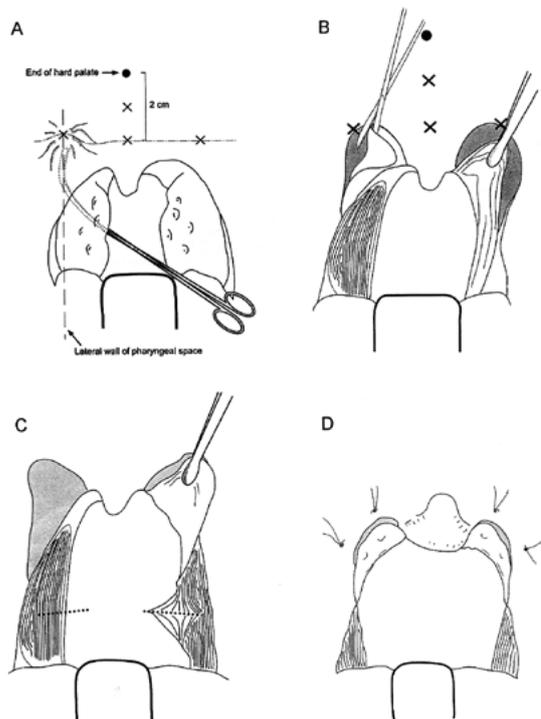


図15 Two-P4
図に示すのは two-piece palatopharyngoplasty である。
左上: a: 硬口蓋から 2 cm 下と同じ高さで咽頭側から図の様に印をつける。
右上: b: 口蓋扁桃を摘出した後、灰色の部分の軟口蓋粘膜を取り除く。後口蓋弓を図の様に引っ張り上げる。
左下: c: 後口蓋弓の根本を軟口蓋咽頭筋まで切り込みを入れる。
右下: d: 扁桃床の中極のレベルで前口蓋弓と後口蓋弓をマツトレス縫合する。
出典: Komada, I, et al. (2012) から引用

が術前の50%以下に低下し、かつAHIが15回/hr以下まで減少している症例を成功例として、成功率を比較すると、UPPPが45.5%であるのに対し、ESPは78.2%と有意に高い値を示している。ESPの手技上の原理は、咽頭側壁の大部分を占める口蓋咽頭筋を分離し、この筋肉を用いて軟口蓋を吊り上げることで、咽頭側壁を開大し、かつ側壁の緊張を作り出すことにあると中島らは詳述している。WoodsonらはESPの良い適応については軟口蓋が硬口蓋に対して、比較的水平方向にのび、咽頭後壁に対しては、比較的垂直方向に延びている場合であると述べている。

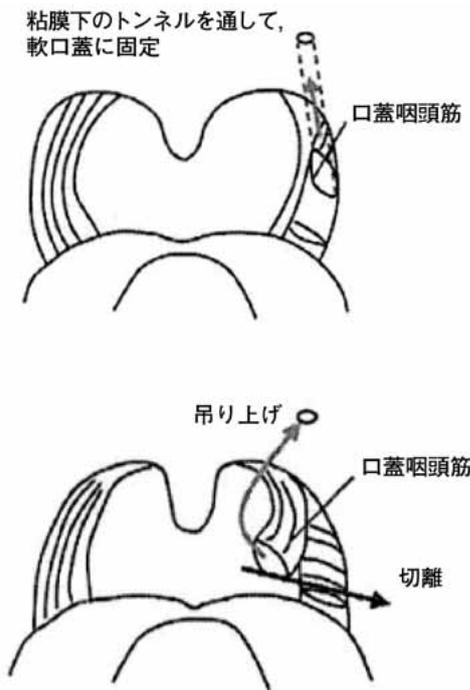


図16 ESP
図に示すのは Expansion Sphincter Pharyngoplasty である。
出典：Pang, K. P., et al. (2006) から引用

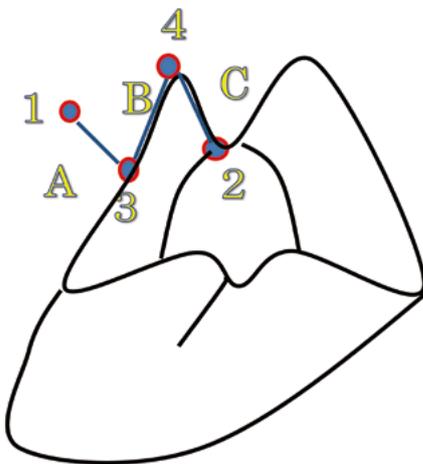


図17 ZPP
図に示すのは ZPP である。
点4を点1の方へ、点3を点2の方へ移動させる。

また、PPPの変法にはZPPがある。後口蓋弓の口蓋垂付着部付近に印点2、またそれと同じ高さで軟口蓋の下顎歯列の延長線上に印点1を定める。次に、印点1より前口蓋弓を直角に切断するように軟口蓋に印点3を取る。さらに、軟口蓋の前口蓋弓のやや上で印点1と3の中点で口蓋垂付着部の印点2方向にできるだけ直角となる位置に印点4を取る。次に、各点1-3, 3-4, 4-2, を結ぶZ切開線をつくる(図17; 右A, B, C)。

切開は前口蓋弓を横切るA線から行う。前口蓋弓を、口蓋舌筋を含めて直角に切断する。次に、前口蓋弓から口蓋垂B線(B, 2-4), 続いてC線(C, 4-3)を切り離す。最後に切り残った後、口蓋弓とBC切開により余分になった部分を切除することにより軟口蓋を吊り上げ口峽を広げる術式である。しかし、軟口蓋を切開し縫合する範囲が広いと術後の拘縮の原因となりうる。

Shin³⁷らは口蓋垂の筋層を一部切除し、口蓋垂の粘膜を温存するPPPを施行しており、UPPPを施行した場合の咽頭違和感を軽減し、かつ、術後PSGにおいてもOSASの改善がみられたと報告している。これも当科で行っている口蓋垂を切除しないか、3分の1の切除に留めることとほぼ同様の考え方で、術後の瘢痕予防の効果を考慮しているものである。

第4章 結 語

本研究では口蓋垂切除がOSASで効果的かどうかに関心をおいた。

対象期間内の収集した全症例のうちPPPあるいはUPPPの単独施行症例で年齢、BMI、AHI、%SPTという項目をマッチングさせたところ、PPP群が10症例でUPPP群が10症例であった。PPP群とUPPP群という2群間において、それぞれの症例で改善率を計算し student t 検定を行った。その結果ではAHI、L-SpO₂、%SPTにおいて有意差はなかった。しかし、軟口蓋長が35mm以上の症例では有意差が認められた。35mm以上の症例ではマッチングにより得られたPPP群は7症例でUPPP群は7症例であった。PPP群とUPPP群という2群間において、それぞれの症例で同様に比較検討したところ、L-SpO₂、%SPTにおいて有意差はなかったが、AHIにおいてのみ有意差が認められた。

よって、軟口蓋長が35mm以上の場合、OSASでは口蓋垂の1/3を切除するUPPPを施行することの有効性が初めて客観的に証明され、OSASの外科治療において手術選択の明確な基準の一つを提供することとなり、臨床において有用な指標となりうるOSASの

外科治療の術式選択の指針を示すことが出来た。

謝 辞

稿を終えるにあたり、終始御懇切なるご指導と御高閣を賜りました恩師鈴木賢二教授に深甚なる謝意を表します。また、本研究を進めるにあたり、多大の御援助と御協力を頂いた中田誠一准教授と当教室の諸先生方、検査課の平田正敏博士に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Burwell, C. S., Robin, E. D., and Bickelmann, A. H. (1956) Extreme obesity associated with alveolar hypoventilation—a Pickwickian syndrome. *Am. J. Med.* 21. 811—818.
- 2) Drachman, D. B. and Gumnit, R. J. (1962) Periodic alteration of consciousness in the “Pickwickian syndrome. *Arch. Neurol.* 6. 471—477.
- 3) 高橋 三郎, 阿住 一雄, 大沢 郁子, 本多 裕 (1967) Pickwickian syndrome の終夜ポリグラフィ。精神誌 69. 570—583.
- 4) Gastaut, H., Tassinari, C. A., and Duron, B. (1965) Etude polygraphique des manifestations episodique (hypniques et respiratoires), diurnes et nocturnes, du syndrome de pickwick. *Rev. Neurol.* 112. 568—579.
- 5) Gastaut, H., Tassinari, C. A., and Duron, B. (1966) Polygraphic study of the episodic diurnal nocturnal (hypnic and respiratory) manifestations of the Pickwick syndrome. *Brain Res.* 2. 167—186.
- 6) Guilleminault, C., Tilkian, A., and Dement, D. C. (1976) The sleep apnea syndromes. *Annu. Rev. Med.* 27. 465—484.
- 7) The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. Sleep related breathing disorders in adult (1999) Recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. *Sleep* 22. 667—689.
- 8) 睡眠呼吸障害研究会編 (2005) 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. メデカルレビュー社, 東京
- 9) Sukerman, S. and Healy, G. B. (1979) Laryngoscope, Sleep apnea syndrome associated with upper airway obstruction. *Jun.* 89(6Pt1). 878—885.
- 10) 戸川 清 (1991) “睡眠呼吸障害”とは?. *JOHNS* 7. 849—853.
- 11) Young, T., Palta, M., Dempsey, J., Skatrud, J., Weber, S., and Badr, S. (1993) The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N. Engl. J. Med.* 328. 1230—1235.
- 12) 成井浩司, 前野健一 (2009) 睡眠時無呼吸症候群とメタボリック症候群. 口腔咽頭科 22(1). 25—29.
- 13) Shamsuzzaman, A. S., Gersh, B. J., and Somers, V. K. (2003) Implications for Cardiac and Vascular Disease. *JAMA* 290. 1906—1914.
- 14) 池松武之亮 (1961) いびきの研究(第4報)いびきの1治療法. 日耳鼻会報 64. 434—435.
- 15) Fujita, S., et al. (1981) Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome—uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngology. Head Neck Surg.* 89. 923—934.
- 16) Friedman, M., Ibrahim, H., and Bass, L. (2002) Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 127. 12—21.
- 17) Anonymous (1999) Sleep-related breathing disorders in adults : recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The report of an American Academy of Sleep Medicine. Task Force. *Sleep* 22. 667—689.
- 18) Lowe, A. A., Santamaria, J. D., Fleethman, J. A., et al. (1986) Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 90. 484—491.
- 19) 猪子芳美, 高橋 史, 大沼智之, 森田修己 (2003) 体位と呼吸が口腔咽頭形態に及ぼす影響—側方頭部X線規格写真による分析—. 補綴誌, *J. Jpn. Prosthodont. Soc.* 47. 508—515.
- 20) 北村拓朗, 坂部亜希子, 上田成久, 塩盛輝夫, 宇高 毅, 大淵豊明, 鈴木秀明 (2008) 閉塞性睡眠時無呼吸症候群の診断におけるセファロメトリーと咽頭視診の有用性. 日耳鼻会報 111. 695—700.
- 21) 池田義雄 (1993) 肥満とは—肥満の判断. pp.14—24, 「肥満症診断・治療・指導のてびき」医歯薬出版, 東京
- 22) 大岡英太郎 (1989) いびきの聴覚的並びに病態生理. 藤田学園医会誌(臨増) 8. 279—314.
- 23) 山田浩治, 戸川 清, 宮崎総一郎, 板坂芳明, 多田祐之 (1991) 閉塞性睡眠時呼吸障害およびいびき症の治療とその選択基準. *JOHNS* 7. 925—932.
- 24) 藤原裕樹, 垣鏑典也, 高橋宏明, 他 (1993) 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の解剖学的特徴. 日気管食道会報 44. 20—26.

- 25) Badr, M. S., Toiber, F., Skatrud, J. B., et al. (1995) Pharyngeal narrowing/occlusion during central sleep apnea. *J. Appl. Physiol.* 78. 1806 – 1815.
- 26) 切替一郎, 野村恭也 (2004) 新耳鼻咽喉科学. pp.387, 「2. 嚙下作用」南山堂, 東京
- 27) 向井 將, 向井千珈子, 新田暢圭 (2000) 口蓋垂の機能と咽頭Z拡大術. 耳鼻臨床 93(1). 31 – 38.
- 28) 鈴木賢二 (2008) 閉塞性睡眠時無呼吸症候群にどう対処するか? 咽頭手術の立場から. *JOHNS* 24. 1571 – 1574.
- 29) 中田誠一 (2012) 外科手術のピットフォール. 口腔咽頭科 25(1). 23 – 28.
- 30) 千葉伸太郎 (2010) Sleep Surgery を成功させるために— SAS 診療に携わるすべての医療者へ—. *睡眠医療* 4. 389 – 396.
- 31) 中田誠一, 鈴木賢二 (2014) 「第 114 回日本耳鼻咽喉科学会総会臨床セミナー」睡眠時無呼吸障害の治療. *日耳鼻会報* 117. 1064 – 1072.
- 32) Li, H., Yu, L., and Li, A. (2009) Relocation pharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 119. 2742 – 2747.
- 33) He, J., Kryger, M. H., Zorick, F. J., et al. (1988) Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients. *Chest* 94. 41 – 45.
- 34) 西村忠郎, 川勝健司, 服部親矢, 鈴木賢二 (2004) OSAS の治療戦略と手術治療の生命予後. *現代医* 51. 373 – 378.
- 35) 鈴木賢二 (2007) 特集: 睡眠時無呼吸症候群 (SAS). *睡眠医療* 1(3). 63 – 71.
- 36) 鈴木賢二 (2007) 2. 手術療法. *Mebio* 24(3). 114 – 123.
- 37) Sher, A. E., Schechtman, K. D., and Piccirillo, J. F. (1996) An American Sleep Disorders Association Review The Efficacy of Surgical Modifications of the Upper Airway in Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Sleep* 19. 156 – 177.
- 38) Elshaug, A. G., et al. : Redefining success in airway surgery for obstructive sleep apnea : a meta analysis and synthesis of the evidence. *Sleep* 30. 461 – 467.
- 39) Miyazaki, S., Itasaka, Y., Tada, H., Ishikawa, K., and Togawa, K. (1998) Effectiveness of tonsillectomy in adult sleep apnea syndrome. *Psychiatry Clin. Neurosci. Apr.* 52(2). 222 – 223.
- 40) Weaver, E., Maynard, C., Yueh, B., et al. (2004) Survival of veterans with sleep apnea : continuous positive airway pressure versus surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 130. 659 – 665.
- 41) Keenan, S., Burt, H., Ryan, C., et al. (1994) Long-term survival of patients with obstructive sleep apnea treated by uvulopalatopharyngoplasty or nasal CPAP. *Chest* 105. 155 – 159.
- 42) Demin, H., Jingying, Y., Zonghui, L., Jun, W., Jiangong, W., Yuhuan, Z., et al. (2005) Revised Uvulopalatopharyngoplasty with Uvula Preservation and Its Clinical Study ORL. 67. 213 – 219.
- 43) 板坂芳明, 宮崎総一郎, 山川浩二, 戸川 清 (1994) 閉塞型睡眠時呼吸障害といびきの音響分析. 口腔咽頭科 6. 137 – 143.
- 44) Weingarten, C. (1995) Snare uvulopalatoplasty. *Laryngoscope* 105. 1033 – 1036.
- 45) Abu El-ella, M. Y., Eldin, H. E., Malki, K. H., Samir, M. M., Abd Al-Naser, N. H., and Mohamed, A. A. (2010) Effect of classic uvulopalatopharyngoplasty on voice acoustics and speech nasalance. *Ann. Saudi Med. Nov-Dec.* 30(6). 459 – 463.
- 46) Kim, J. A., Lee, J. J., and Jung, H. H. (2005) Predictive factors of immediate postoperative complications after uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope Oct.* 115(10). 1837 – 1840.
- 47) Xiong, Y. P., Yi, H. L., Yin, S. K., Meng, L. L., Tang, X. L., Guan, J., Luo, H. P., Zhang, W. T., and Chen, B. (2011) Predictors of surgical outcomes of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Otolaryngol. Head Neck Surg. Dec.* 145(6). 1049 – 1054.
- 48) Yang, D., Zhou, H. F., and Xie, Y. (2014) Efficacy uvulopalatopharyngoplasty combined with apnea-hypopnea syndrome. *Ir. J. Med. Sci. Apr.* 16.
- 49) Omur, M., Ozturan, D., Elez, F., Unver, C., and Derman, S. (2005) Tongue base suspension combined with UPPP inn sever OSA patients. *Otolaryngol. Head Neck Surg. Aug.* 133(2). 218 – 223.
- 50) Guillemineault, C., Hayes, B., Smith, L., and Simmons, F. B. (1983) Palatopharyngoplasty and obstructive sleep apnea syndrome. *Bull. Eur. Physiopathol. Respir. Nov-Dec.* 19(6). 595 – 599.
- 51) Komada, I., Miyazaki, S., Okawa, M., Nishikawa, M., and Shimizu, T. (2012) *Auris Nasus Larynx.* 39. 84 – 89.

- 52) Pang, K. P. and Woodson, B. T. (2006) Expansion sphincter pharyngoplasty in the treatment of obstructive sleep apnea. *Oper. Tech. Otolaryngol.* 17. 223 – 225.
- 53) Pang, K. P., Woodson, B. T., Expansion sphincter pharyngoplasty (2007) a new technique for the treatment of obstructive sleep apnea. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 137. 110 – 114.
- 54) Pang, K. P., Siow, J. K., and Tseng, P. (2012) Safety of multilevel surgery in obstructive sleep apnea : a review of 487 cases. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 138. 354 – 357.
- 55) 中島正己, 原 睦子, 加瀬康弘 (2013) 閉塞性睡眠時無呼吸症候群に対する expansion sphincter pharyngoplasty. *口腔咽喉科* 26(2). 211 – 216.
- 56) Woodson, B. T. (1997) Retropalatal air way characteristics in uvulopalatopharyngoplasty compared with transpalatal advancement pharyngoplasty. *Laryngoscope* 107. 735 – 740.
- 57) Shin, S. H., Ye, M. K., and Kim, C. G. (2009) Modified uvulopalatopharyngoplasty for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome : resection of the musculus uvulae., *Otolaryngol. Head Neck Surg. Jun.* 140(6). 924 – 929.