수면무호흡증 환자에서 UPPP의 치료성적

김 시 환 · 이 재 서

서울대학교 의과대학 이비인후과학교실

Clinical Outcome of Uvulopalatopharyngoplasty in the Treatment of Patients with Obstructive Sleep Apnea

Si Whan Kim, M.D., Chae-Seo Rhee, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) remains the most commonly performed surgical procedure as treatment of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome (OSAHS). Although curative for many patients, the procedure has an extremely high over-all failure rate, causing many questions on its validity. A meta-analysis revealed a success rate of UPPP as low as 40%. The reason for this low success rate might be due to the variable obstruction sites of the upper airway, causing OSAHS. Furthermore, the results of UPPP has been reported to decrease with time. Difficult localization of the upper airway obstruction sites accounts for the low success rate of UPPP. Proper selection of UPPP candidates based on Friedman Staging System, recently introduced, has reported an improved success rate as high as 80%. Furthermore, the concept of multilevel surgery for tongue base and nasal cavity in addition to UPPP enables better surgical outcomes. In conclusion, with its advantages of easy applicability and less invasiveness, better surgical outcome of UPPP might be anticipated with multilevel surgery including the tongue base and the nasal cavity in selected patients.

Key Words : Airway obstruction, Cephalometry, Obstructive sleep apnea, Snoring

서 론

구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP)은 1952년에 Ikematsu가 처음 제안하고,¹ Fujita 등이 폐쇄성 수면무호흡증(obstructive sleep apnea syndrome, OSA)의 치료로 사용한 이래,² 수술방법이 비교적 쉽기 때문에 가장 널리 사용되어온 OSA의 수술적 치료법이다. 1980년대에 보고된 우수한 치료성적이 UPPP가 널리 사용되게 된 이유였으나, 데이터가 축적되면서 UPPP의 성공률이 시간이 경과하면서 감소됨이 밝혀졌다. 결국, UPPP의 장기간의 치료성적(treatment outcome after long-term

follow-up)은 신통치 않으며, 설근부(tongue base)나 측인두 부위의 폐색에는 효과가 없는 것으로 알려져 있다. 이러한 발견은 OSA의 수술적 치료에서 시술 전에 수면 중 폐쇄부위를 확인하는 방법을 다각적으로 연구하게 되었다. 또한, 구개부위 뿐만 아니라, 설근부에 대한 수술을 포함한 단계적인 수술치료를 하는 최근 경향의 이론적 배경이 되었다.

Surgical technique of UPPP

Fujita 이후 시술자마다 수술 방식이 조금씩 변형되기는 하였으나, UPPP는 구개편도를 제거하고 구개수와 연구개 일부를 절제한 후, 전후 편도궁과 연구개 절제면을 봉합하여 구인두의 기도를 확장시키는 수술 방식이다.²

UPPP의 일반적인 적응증은 무호흡지수 20 이상, 산소

* Address of correspondence

Chae-Seo Rhee, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University Hospital, 28 Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel: +82-2-2072-3991 Fax: +82-2-745-2387

E-mail: csrhee@snu.ac.kr

포화도 80% 이하, 심한 주간기면증, 사회 및 가정생활에 문제가 되는 심한 코골이, 수면 중 부정맥 발생의 5가지 경우 중 2가지 이상이 존재하는 중등도 이상의 수면무호흡증이다. 여기에 더불어 CPAP에 적응하지 못하고, 구인두부위의 해부학적 폐쇄가 관찰될 때 시행할 수 있다.

UPPP의 목적은 첫째, 구인두 폐쇄의 원인이 되는 편도의 제거와 함께, 후인두궁(posterior pharyngeal pillars)을 최대한 외측으로 재교정하여 구인두의 수평적 공간을 최대화하고(pharyngoplasty) 둘째, 연구개의 정중앙 구조물을 보존하면서 구개 외측의 조직을 제거하여 구개-비인두 근육(palatal-nasopharyngeal musculature)의 조이는 작용(sphincteric action)을 제한하고 비인두의 공간을 유지시키며(palatoplasty), 셋째, 늘어진 구개수를 부분적으로 절제하여 구인두의 공간을 더욱 확장하는데 있다(uvuloplasty).

수술 방법을 살펴보면, 양측 편도선을 제거한 후, tagging suture를 이용하여 구개수를 상방으로 견인하여 수술 시야를 넓힌다. 그런 후, 구개수 기저부에서 시작하여 곡선모양(curvilinear)으로 양측 설근부까지 구개점막에 절개를 가한다. 편도궁 사이의 점막과 점막하 조직을 제거한 후, 후편도궁 경계의 처진(redundant) 점막을 제거하고, 구개인두근을 앞 그리고 외측으로 당겨 구개설근에 봉합하여 편도와를 닫는다. 마지막으로 구개수 기저부에 “V” 모양의 절개를 한 후 제거하고, 비강쪽 점막을 앞으로 돌려 구강쪽 점막에 봉합을 한다(Figure 1).²

Fujita 이후, Fairbanks(Figure 2),³ Moran(Figure 3)⁴ 그리고 Koopmann 등⁵이 변형된 UPPP 시술법을 소개하였

Figure 1. Technique of UPPP by Fujita. (Adopted from Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981;89:923-934.)

다. 수술의 기본 개념은 동일하지만, 구인두를 보다 효과적으로 넓힐 수 있는 방법들을 고안한 것이다. Fujita의 방법과 치료 성공률의 차이를 비교한 보고는 없으나, 효과는 모두 비슷한 정도로 보고되고 있고, 현재도 각 센터 그리고 수술자 사이에 수술방식 차이가 조금씩 있다.

Other oropharyngeal Surgeries

1. Laser Assisted Uvulopalatoplasty(LAUP)

1990년 Kamami가 코골이 환자를 대상으로, CO2 레이저를 이용하여 구개수와 연구개의 일부를 절제하는 시술인 LAUP를 처음으로 소개하였고,⁶ Coleman에 의해 미국에 전해졌다. 간단하게 시술할 수 있으면서, 좋은 치료 성적을 보이고, 레이저가 보급되면서, 1990년대 미국에서 코골이 환자의 일차적인 수술방법(procedure of choice)으로 자리

Figure 2. Modification of UPPP by Fairbanks. (Adopted from Fairbanks DN. Uvulopalatopharyngoplasty: Variations. In: Fairbanks DNea, ed. *Snoring and Obstructive Sleep Apnea*. New York: Raven Press, 1987: 160-167)

Figure 3. Modification of UPPP by Moran. (Adopted from Moran WB. Uvulopalatopharyngoplasty: Variations. In: Fairbanks DNea, ed. *Snoring and Obstructive Sleep Apnea*. New York: Raven Press, 1987:156-160)

를 잡았다. 이후 단순 코골이 환자에서만 시행되던 LAUP는 그 적용 범위가 호흡장애지수 20 이하인 정도의 무호흡 환자에게로 확대되었다. 그러나 그 이후 LAUP의 장기적 효과에 대해 의문이 많이 제기되었다. Ryan 등은 LAUP가 24%의 저조한 치료 성공율을 보이며, 30%에서는 오히려 무호흡이 악화되었다고 하였다.⁷ 심지어, Lauretano 등은 LAUP가 OSA의 치료에 도움을 주지 않는다고 결론지었다.⁸ 또한 LAUP로 무호흡증의 경고음적인 코골이가 제거되어 무호흡증의 진단과 치료를 지연시킬 수 있다고 하였다. 이처럼 LAUP 수술 후 시간이 경과하면서 코골이 및 무호흡증의 개선에 실패하는 이유는 아마도 레이저에 의한 열손상(thermal damage)을 받은 구개 연조직이 중앙으로 수축하여, 결과적으로 인후의 단면적이 좁아지고, 연조직이 굳어져 흡기 시 필요한 조직의 확장성을 감소시키기 때문일 것으로 생각된다.⁹ 이러한 이유들로 2001년 미국 수면 의학 협회(American Academy of Sleep Medicine)의 가이드라인에서는 OSA의 치료에 있어 LAUP를 권장하지 않는다.¹⁰

2. Radiofrequency volumetric tissue reduction of palate

TCRF(Temperature controlled-Radiofrequency) volumetric tissue reduction(somnoplasty[®])은 electrode tip을 통해 RF energy(465 kHz)를 조직으로 전달하면 발생하는 전국 주위의 마찰열(70-85°C)을 이용하는 것이다. 조직 내에서 발생된 열은 순차적으로 연구개에 응고괴사를 일으키고 치유과정을 거쳐 섬유화를 초래해 연구개 조직을 수축

시키고 조직의 부피 자체가 감소하게 된다. TCRF는 다른 술식에 비해 비교적 비침습적이며, 외래에서 부분 마취 하에 간단히 실시할 수 있는 장점이 있다. 그러나 한번의 시술보다는 6-8주 간격으로 반복적인 시술(2-3회)이 만족할 만한 치료 효과를 위해 필요한 경우가 많다.

술자마다 조금씩 차이는 있으나 기본적인 방법은 주표적이 되는 근육에(uvula muscle, levator veli palatini muscle, palatoglossus muscle) 그림과 같이 구개에 적게는 3곳에서 많게는 5곳까지 channeling을 하며, 합하여 2100-2800 J의 에너지를 전달한다. 결과적으로 이들 근육의 근 섬유가 짧아지고 경직되는 효과를 가져온다(Figure 4).

본 시술은 단순코골이 환자를 일차적 대상으로 한다. 코골이에 대한 치료 효과는 75%정도이며 시술 횟수와 추적 관찰기간에 따라 치료율에 차이를 보였다.¹¹ Powell과 Sher 등은 단순코골이환자, 상기도 저항 증후군 환자, 그리고 경증의 OSA환자(호흡장애지수<15)에서 본 시술을 시행한 결과, 코골이, 호흡노력과 주간졸음(daytime sleepiness)의 감소를 가져온다고 보고하였으나 OSA환자에서는 의미있는 호흡장애지수의 감소를 증명하지 못하였다.^{12,13} 최근 Blumen 등은 29명의 OSA환자를 대상으로 한 연구에서(호흡장애지수 10-30, 신체비만지수<30, 연구개부에 국한된 폐쇄) 수술 후 4개월에 호흡장애지수가 10이하로 감소하는 치료율이 65.5%였음을 보고하였다.¹⁴

Treatment outcomes of UPPP

UPPP의 성공률은 시술자에 따라 매우 다양한데, 이는 수술 후 장기간이 경과한 후 시행한 수면다원검사 결과가 노화나 체중변화 등의 여러 원인에 의해 영향을 받을 수 있으며, 성공의 기준이 다양하기 때문이다(Table 1). 또한, 각 보고들 간에 환자군의 수(size), 신체비만지수(body mass index, BMI), 수면무호흡의 중증도 그리고 수술 방법이 다른 것도 원인이 될 수 있다. UPPP 후의 수면다원검사에서 무호흡지수(apnea index, AI)가 수술 전에 비해 50%이상 감소하거나, 최저 동맥혈 산소포화도가 85%이상 이거나, 수술 전 최저 동맥혈 산소포화도가 수술 후 50%이상 상승한 경우를 성공의 기준으로 하여 45%내지 66%의 UPPP 성공률이 보고된바 있다.¹⁵⁻¹⁸

국내에서는 UPPP 후 수면다원검사를 시행하여 무호흡 장애지수와 호흡장애지수 등을 장기간 추적 관찰한 보고는

Figure 4. Channeling sites of TCRF.

Table 1. Long term results after UPPP

Ref.	yr	n	F/u period		Response rate		Criteria
			Short (mo)	Long (yr)	Short (%)	Long (%)	
Larsson	'94	50/49/48	6+21	3.8	60+38.8	50	ODI<20 & ODI-red.>50%
Lu	'95	15/15	12	7.3	66.7	33.3	RDI-red.>50%
Perello-Scerdel	'95	57/57	6+21	5 or 10	NA	73.7	AI-red.>50%
Perello-Scerdel	'95	57/57	6+21	5 or 10	NA	52.6	AHI<10
Janson	'97	25/25	6	4-8	64	48	AHI<10 & AHI-red.>50%
Hultrantz	'99	18/13	3	5-7	NA	69.2	AI<5 & AI-red.>50%
Boot	'00	58/29	6	1-6	41	31	ODI-red.>50%

NA; non-available, AHI; apnea/hypopnea index, AI; apnea index, ODI; oxygen desaturation index, RDI; respiratory disturbance index, red.; reduction

드물고, 대상환자군도 작은 실정이다. 객관적 지수의 변화 없이도 환자들이 주관적인 증상의 호전과 만족감을 보이는 경우가 있어, 수술 후 수면다원검사는 필수적이다. Min 등¹⁹이 코골이 및 주간기면의 증상을 4단계로 분류하여, UPPP 후 6개월이 지난 환자에서 각각 83%, 71%에서 호전되었다고 보고하였으나, 수술 후 8주에 시행한 수면다원검사결과에서 무호흡지수가 수술 전 수준의 60%이하로 감소하거나, 최저동맥혈산소포화도가 수술 전 85%이하에서 85%이상으로 호전된 경우는 47%로 코골이 및 주간기면의 호전률보다 낮았다. Hong 등²⁰은 UPPP 후 15개월이상 추적 관찰한 환자들에서 코골이, 무호흡, 그리고 주간기면이 각각 62.5%, 81.25%, 그리고 56.25%에서 호전되었다고 하였다. 같은 보고에서 평균 무호흡지수와 호흡장애지수는 각각 24.76 ± 9.25 /hr, 27.30 ± 28.99 /hr에서 수술 후에 6.02 ± 10.29 /hr, 8.98 ± 11.87 /hr로 유의하게 호전되었으며, 수술 전에 비해 50%이상 감소한 경우는 68.75% (11/16명)였다. 그러나, 다른 치료법의 성공률도 비슷하게 보고되고 있는데, 중등도 이상의 OSA환자에서 금연, 금주, 그리고 체중감소 등의 보존적 치료만 시행하여도 수술 후 1년의 수면검사 결과는 UPPP와 차이를 보이지 않았다는 보고가 있으며,²¹ 구강내 장치(oral appliance)가 착용 6개월에는 UPPP와 비슷한 수면검사 결과를 보이고, 1년 후에는 UPPP보다 호흡장애지수(apnea/hypopnea index, AHI)를 유의하게 호전시켰다는 보고도 있다.²² Lateral pharyngoplasty는 수술 후 6개월에 인두의 기도단면적(cross-sectional area of pharyngeal airway)의 변화없이, UPPP보다 호흡장애지수를 유의하게 호전시켰으나, Epworth sleepiness scale은 차이가 없었다.²³

UPPP는 일반적으로 수술 후 장기간이 경과하면, 수술

성공률이 악화되는 것으로 알려져 있다. Boot 등은 UPPP를 시행한 환자를 장기간(median: 34개월) 추적관찰하고, 수술 후 6개월에 비해 코골이와 주간졸음(daytime sleepiness)이 악화되고, 주간졸음은 술전의 상태로까지 악화되었다고 하였다.²⁴ 수술 후 평균 46개월간 추적관찰한 Larsson 등의 보고에 따르면, 6개월째의 수술성공률은 60%(30/50명)이나, 21개월에는 38.8%(19/49명)만이 호흡장애지수의 호전을 보인다고 하였다.²⁵ 호전이 되지 않은 환자들은 신체비만지수가 평균 2.2 ± 1.5 kg/M² 증가하여, 호전된 환자군이 평균 0.5 ± 0.7 kg/M² 증가한 것에 비해 유의한 차이를 보였다. UPPP 후 환자가 양와위 보다 측와위로 수면을 취할 때 호흡장애지수가 개선된다는 보고도 있다.²⁶

Predictors for results of UPPP

UPPP의 수술 성공률이 비교적 낮은 이유는 환자의 체중, 음주, 흡연, 성별, 나이, 그리고 수면습관 등의 많은 요인들이 폐쇄성 수면무호흡증에 기여하고, 특히, 기도폐색의 부위가 구인두 외에 하인두나 비강 등으로 다양하기 때문이다.^{27,28} UPPP는 구인두(구개)의 해부학적 구조를 변화시키므로, 구개부위의 폐색이 있는 환자가 UPPP로 가장 큰 도움을 받을 것으로 기대되어 왔다. 기도폐색부위를 구개부위(Type I)와 구개부위와 설근부위(Type II) 혹은 설근부위(Type III)로 구분하여, UPPP의 결과를 분석한 보고에 따르면(Table 2), 구개부위의 폐색이 있는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 무호흡지수, 호흡장애지수, 그리고 최저산소포화도가 UPPP후 유의하게 호전되는 것을 알 수 있었다.²⁹ 같은 보고에서, 구개부위의 폐쇄인 경우의 무호

Table 2. Response rate correlated with location of airway obstruction sites

Variables	Response rates (%)			P value
	Type I (111)	Type II (57)	Type III (177)	
50% decrease in AI	65/78 (83.3)	4/21 (19.0)	60/97 (61.9)	< .0001
50% decrease in RDI	47/70 (67.1)	9/38 (23.7)	56/97 (57.7)	< .0001
50% decrease in AI or RDI	83/109 (76.1)	12/57 (21.1)	100/171 (58.5)	< .0001
50% decrease in RDI & Post-op RDI<20 or 50% decrease in AI & Post-op AI<10	57/109 (52.3)	3/57 (5.3)	77/171 (45.0)	< .0001

AI; apnea index, RDI; respiratory disturbance index

흡지수는 38.9 ± 26 /hr로 그렇지 않은 경우의 59.9 ± 29 /hr에 비해 유의하게 낮으나, 호흡장애지수와 최저산소포화도는 차이가 없었다. 무호흡지수와 호흡장애지수가 수술 전에 비해 50%이하로 호전된 경우를 수술의 성공으로 평가하였을 때, Type I인 경우의 성공률은 각각 83.3%, 67.1%로 설근부의 폐쇄가 동반된 경우의 19.0%, 23.7%에 비해서 현저하게 양호하였다. 특히, 수술 후 호흡장애지수가 20/hr 이하이고, 수술 전에 비해 50%이하로 호전된 경우를 기준으로 수술성공률을 비교한 경우에는 구개부위의 폐색이 동반된 환자에서 52.3%로 그렇지 않은 경우의 5.3%에 비해 현저히 높은 것을 알 수 있었다. 한편, 구개부위의 폐색을 동반한 환자군 내에서도, 수술이 효과적이었던 환자들의 평균 수술 전 무호흡지수와 호흡장애지수가 수술에도 불구하고 효과가 없었던 환자들에 비해 유의하게 낮아(무호흡지수: 30.4 ± 18.6 vs. 56.2 ± 25.9 , 호흡장애지수: 49.8 ± 19.5 vs. 70.4 ± 27.4), 수술 전 무호흡지수와 호흡장애지수가 수술의 성공과 관련이 있는 것으로 생각되지기도 하였다. 하지만, UPPP의 결과예측에 있어서 수술 전 무호흡지수, 최저산소포화도, 평균 무호흡지수 등의 역할에 대해서는 논란이 있다. Katsantonis 등은 UPPP가 중증도의 무호흡을 호소하는 환자군에서 중증의 무호흡을 호소하는 환자군에 비해 통계적으로 유의하지는 않지만, 효과적이라고 보고한 바 있다.²⁶

기도의 폐색부위를 찾기 위해서 cephalometry, 컴퓨터 단층촬영(CT), 그리고 자기공명영상(MRI) 등이 이용되어 왔으나, 임상적으로 가장 유용한 방법은 굴곡성 내시경을 이용한 Muller maneuver로 알려졌다.³⁰ Cephalometry는 OSA 환자에서 악안면 기형이나 하인두 폐쇄를 알아낼 수 있는 유용한 진단 방법이다(Figure 5). Gislason 등은 UPPP의 성적과 MP-H(mandible plane to hyoid) 혹은 PAS(posterior airway space) 사이에 상관관계가 없다고 하였

Figure 5. Several parameters of cephalometry: (S) sella; (N) nasion; (A) subspinale; (B) supramentale; (ANS) anterior nasal spine; (PNS) posterior nasal spine; (P) tip of soft palate; (MP) mandibular plane; (H) hyoid; (PAS) posterior airway space; (Gn) gnathion; (Go) gonion.

으나,³¹ Ryan 등은 UPPP에도 호전되지 않는 환자군에서 PAS가 더 짧다고 하였으며,¹⁸ Riley 등은 PAS가 8 mm 이하이고, MP-H가 20 mm 이상이면 UPPP의 성적이 좋지 않다고 하였다.³² 동일한 분석을 시도한 국내의 보고에서도 비만응군에서 PAS가 평균 9.7 mm로 호전된 경우의 11.9 mm에 비해 짧고, MP-H는 더 긴 결과를 보였다(24.9 mm vs. 22.0 mm).³³ Petri 등은 1) MP-H(설골의 저위), 2) 과다수면증(hypersomnia), 3) NSL/OPT(증가된 두개저와 경추간의 각도), 4) A-PNS(짧은 상악골의 전후 길이)의 조건이 병존하는 경우, UPPP의 성적이 좋지 않다고 하였다.³⁴ CT나 MRI는 양와위에서 각성 혹은 수면 도중의 후구개부(retropalatal area)나 후설근부(retrolingual area)의 기도를 직접 영상으로 확인할 수 있는 장점이 있어, 폐

쇄부위의 확인에 유용할 것으로 생각되어 왔다. 실제로 상기도의 최소단면적이 1 cm^2 이하고, 경구개보다 20 mm 하방에서 최소단면적을 보이는 부분이 CT에서 관찰되는 경우에 UPPP의 성공률이 좋다는 보고가 있었다.³⁵ 하지만, MRI는 고가의 비용이 들고, CT는 방사선의 피폭량이 많고, 연부조직의 음영이 확실하지 않은 단점이 있어 임상에서는 적용하기 어렵다.

Muller maneuver는 상기도의 폐쇄부위를 찾기 위한 이학적 검사법으로, Sher 등은 75% 이상의 단면적 감소를 보이는 3+ 혹은 4+의 구개부위의 흡기시 협착과 50% 이하의 단면적 감소를 보이는 2+ 이하의 하인두의 협착을 동반한 환자의 87%에서 무호흡지수가 수술전에 비해 50%이하로 호전된다고 보고한 바 있다.³⁶ 하지만, 수술전에 구개부위의 협착만 관찰되었던 환자에서 무호흡이 악화된 환자도 있으므로, cephalometry와 병행하여야 한다고 하였으며, Ksantonis 등과 Petri 등은 UPPP의 후보자를 선별하는 데는 Muller maneuver가 도움이 되지만, 예후를 예측할 수는 없다고 하였다.^{34,37} 결론적으로 Muller maneuver는 검사자에 따라 결과가 달라질 수 있고, 환자에 따라 완전한 흡기가 불가능한 경우도 있어 정확도와 예후를 예측할 수 있는냐에 대해서는 아직 이견이 많다고 할 수 있다.³⁸

한편, 수면다원검사상 호흡장애지수가 38 미만이고, MP-H가 20 mm 이상이고, retrognathia를 동반하지 않은 경우에 UPPP가 효과적일 수 있다는 보고도 있다.³⁹ 그 외에 신체비만지수나 코골음 소리의 분석을 통해 UPPP의 적응증이 되는 환자들을 선별하여 수술 성공률을 높이려는 보고가 있어 왔지만, UPPP의 확실한 예후 지표를 uncontrolled study에 의한 보고들을 바탕으로 찾는 것은 불가능하다.⁴⁰

신체검진에서 쉽게 관찰할 수 있는 구개의 위치(modified Malampatti grade, MMP)와 편도의 크기를 이용한 연구도 계속되어 왔는데, 1999년 Friedman 등은 회귀분석을 통해

$$[\text{호흡장애지수} = 7.816 \times \text{MMP} + 3.988 \times \text{편도의 크기} + 4.675 \times \text{신체비만지수} - 7.544]$$

라는 공식을 계산하고,⁴¹ 2002년 구개의 위치, 편도의 크기, 그리고 신체비만지수를 이용한 OSA 환자 분류법을 제시하였는데, 자신들의 분류에 따르면, I기의 환자들은 UPPP를 통해 약 80%의 성공률을 보였다고 하였다(Table 3).³⁸ 국내에서는 본 교실에서 CAUP(coblater-assisted uvulopalatoplasty) 혹은 UPPP를 시행 받고 6개월이 경과한 89례의 환자들을 대상으로 한 연구에서, 치료성적을 CAUP와 비교하였을 때, 코골이와 ESS의 호전은 UPPP와 CAUP가 비슷한 결과를 보였으나, 무호흡의 경우는 UPPP가 94.4%에서 주관적으로 호전되어, CAUP의 68.4%와 유의한 차이를 보였다.⁴²

Complications of UPPP

UPPP의 합병증은 4% 내지 30%로 보고되고 있으며, 전신마취와 편도적출술에 동반되는 것 외에 고혈압, 비만 그리고 기도폐색과 관련하여 발생한다(Table 4). OSA 환자들은 호흡의 동력(respiratory drive)이 저하되어 있는 경

Table 4. Complications of UPPP

Airway crisis	
Difficult intubation	
Obstruction from pre- or postoperative sedatives, narcotics, relaxants, anti-emetics	
Obstruction from premature extubation	
Obstruction from postoperative mucosal swelling/edema at surgical site (airway)	
Obstruction aggravated by nasal packing in combined procedures	
Cardiovascular crisis	
Hypertensive crisis (salt/fluid overload)	
Arrhythmias	
Myocardial infarction	
Cerebrovascular accident	
Pulmonary edema (rare)	
Hemorrhage	
Velopharyngeal incompetence	
Nasal regurgitation when swallowing	
Speech impairment	
Palatal-naopharyngeal stenosis	
Wound dehiscence	
Miscellaneous	
Dysphagia, gagging, tongue numbness, taste loss	

Table 3. Friedman staging system for OSA patients

	MMP	Tonsil size	Body mass index
Stage I	1	3, 4	< 40
	2	3, 4	< 40
Stage II	1, 2	1, 2	< 40
	3, 4	3, 4	< 40
Stage III	3	0, 1, 2	< 40
	4	0, 1, 2	< 40
	Any	Any	> 40

MMP: Friedman palate position

우가 많아, 진정제(sedative)나 기도의 점막부종에 의해 사망과 같은 심각한 합병증이 발생하기도 하여, 시술자의 특별한 주의가 요구된다.

Airway problems

기도와 관련한 합병증은 수술부위의 연조직부종과 진통제에 의한 진정작용 및 불완전한 마취회복이 병존하는 수술 당일 밤이 제일 위험하다. 또한, 환자가 지나치게 비만하거나, 악안면의 기형을 동반한 경우 삽관이 어렵거나, 발관 후에 기도폐색이 발생하는 경우도 있다. Esclamado 등의 보고에 의하면, UPPP를 시행 받은 135명의 환자 중 7명은 삽관이 실패하였고, 또 다른 7명에서는 발관 후에 기도폐색이 발병하였으며, 이중 1례는 사망하였다.⁴³ 수술 전 신체 검진상 기도가 심하게 좁은 경우나, multi-level surgery를 시행한 경우에는 드물게 중환자실에서 모니터링이 필요할 수 있다. 스테로이드 정주와 함께 충분한 가슴이 기도합병증 예방에 도움이 된다. Haavisto 등의 보고에 따르면, 11%(11/101)의 환자가 수술 후 기도폐색의 합병증을 경험하였고, 이중 1례는 사망하였으며, 수술 후 1년이 경과한 후에도 호흡장애를 호소한 경우가 5%(5/91)였다.⁴⁴

Cardiovascular problem

심혈관계의 합병증은 매우 드물지만, 병력이 있는 경우 수술 전에 대비하는 것이 필요하다. 일반적으로, 수술 후의 통증이 고혈압을 악화시키므로, 정주 수액의 양과 통증을 관리하는데 주의하여야 한다.

Hemorrhage

수술 후 출혈의 가능성은 편도적출술과 비슷하며, acetaminophene을 제외한 NSAID 계열의 진통제가 출혈의 가능성을 높일 수 있다. 수술 후 출혈의 빈도는 2% 내지 5%로 보고된 바 있다.

Velopharyngeal incompetence

점막의 과도한 절제와 구개 연조직의 손상에 의해 발생하는 musculus uvulae와 levator palatine의 기능부전은 구개비인두근부전(velopharyngeal incompetence, VPI)을 일으킨다. 한달 이상 지속되는 VPI는 정상적인 발성과

유동액 역류 방지를 위한 비인두의 폐쇄가 완벽하게 이루어지지 않아 발생한다. 비정상적인 발성은 드물게 호소하나, 유동식을 급하게 음용하거나, 상체를 전굴(forward-bending)한 상태에서 음용하는 경우에 역류가 흔히 발생한다. 이러한 환자들은 빨대를 사용하거나, 관악기를 연주하기 힘들다. Zohar 등에 의하면 수술 후 2년이 지난 후, 39.4% (28/71)의 환자가 주관적인 증상을 호소하지 않는 비내시경상의 비인두역류를 보였지만, 실제로 임상적으로 문제가 된 VPI는 2%(2/71)에 불과하다고 하였다.⁴⁵ 또 다른 보고에서는(Haavisto) 24%(22/91)에서 VPI를 호소하였으며, 인두건조감을 호소한 경우가 31%(28/91), 연하와 관련된 문제를 호소한 경우가 10%(9/91)였다.⁴⁴

Palatal-nasopharyngeal stenosis

구개-비인두협착은 수술 후 4주 내지 6주 정도에 수술부위의 과도한 반흔 형성에 의한 것으로 비폐색이나, VPI를 유발하며, 동시에 두 가지 증상을 일으키기도 한다. 이는 1) 후편도궁의 과도한 절제, 2) posterior pharyngeal membrane의 지나친 박리, 3) 잘못된 봉합, 4) 레이저나 전기소작기에 의한 조직손상, 4) 수술부위의 감염, 5) 성장호르몬이상에 의한 말단비대증에 의해 호발한다. 1979년부터 1988년까지 미국내에서 시행된 UPPP의 합병증을 조사하기 위한 후향적 다기관연구(multicenter retrospective study)에 따르면, 46례의 비인두 협착이 보고되었다.⁴⁶ 원래 UPPP는 비인두의 협착을 교정하는 것으로 Ikematsu는 모든 절개선이 비인두를 피하여 전면을 향하여야 한다고 하였으며,¹ Fujita도 후편도궁과 연구개를 전방으로 견인하여 구개의 후면이 반흔 없이 회복되도록 유도하여야 한다고 하였다.² 후인두의 연조직을 보존하면, 반흔에 의한 타원형의 구축력(forces of contracture)을 억제할 수 있다.

결론

UPPP는 OSA 환자에게 가장 흔히 시술되는 수술방법으로, 많은 시술자에 의한 변형된 술식들이 보고되었지만, 기본적인 원리는 편도적출술과 연구개의 해부학적 조작을 통해 구개부위의 폐색을 호전시키는 것이다. OSA의 원인이 되는 기도폐색의 부위가 다양하기 때문에 장기간의 수술 성공률은 대략 40% ~ 60%로 보고되어 있으며, 수술 후 추

적관찰기간이 경과할수록 치료효과가 떨어지는 것으로 알려져 있다. 그러나, 임상적으로 적용하기 쉽고, 수술부작용이 적은 장점이 있어, 적절한 환자선택과 설근부나 비강과 같은 다른 부위에 대한 multilevel 수술을 동시에 혹은, 단계적으로 시행한다면, 향상된 성적을 기대할 수 있다.

REFERENCES

- Ikematsu T. Study of snoring: Therapy. *J Jpn Otol Rhinol Laryngol* 1964;64.
- Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981;89:923-934.
- Fairbanks DN. Uvulopalatopharyngoplasty: Variations. In: Fairbanks DNea, ed. *Snoring and Obstructive Sleep Apnea*. New York: Raven Press, 1987:160-167.
- Moran WB. Uvulopalatopharyngoplasty: Variations. In: Fairbanks DNea, ed. *Snoring and Obstructive Sleep Apnea*. New York: Raven Press, 1987:156-160.
- Koopmann CF, Jr., Moran WB, Jr. Surgical management of obstructive sleep apnea. *Otolaryngologic clinics of North America* 1990;23:787-808.
- Kamami YV. Laser CO2 for snoring. Preliminary results. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica* 1990;44:451-456.
- Ryan CF, Love LL. Unpredictable results of laser assisted uvulopalatoplasty in the treatment of obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2000;55:399-404.
- Lauretano AM, Khosla RK, Richardson Get al. Efficacy of laser-assisted uvulopalatoplasty. *Lasers in surgery and medicine* 1997; 21:109-116.
- Finkelstein Y, Shapiro-Feinberg M, Stein G, Ophir D. Uvulopalatopharyngoplasty vs laser-assisted uvulopalatoplasty. Anatomical considerations. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery* 1997;123:265-276.
- Littner M, Kushida CA, Hartse K, et al. Practice parameters for the use of laser-assisted uvulopalatoplasty: an update for 2000. *Sleep* 2001;24:603-619.
- Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric reduction of the palate: An extended follow-up study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:410-414.
- Powell NB, Riley RW, Robinson A. Surgical management of obstructive sleep apnea syndrome. *Clinics in chest medicine* 1998; 19:77-86.
- Sher AE, Flexon PB, Hillman D, et al. Temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction in the human soft palate. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:312-318.
- Blumen MB, Dahan S, Fleury B, Hausser-Hauw C, Chabolle F. Radiofrequency ablation for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope* 2002;112:2086-2092.
- Simmons FB, Guilleminault C, Silvestri R. Snoring, and some obstructive sleep apnea, can be cured by oropharyngeal surgery. *Arch Otolaryngol* 1983;109:503-507.
- Fujita S, Conway WA, Zorick FJ, et al. Evaluation of the effectiveness of uvulopalatopharyngoplasty. *The Laryngoscope* 1985; 95:70-74.
- Katsantonis GP, Walsh JK, Schweitzer PK, Friedman WH. Further evaluation of uvulopalatopharyngoplasty in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1985;93:244-250.
- Ryan CF, Dickson RI, Lowe AA, Blokmanis A, Fleetham JA. Upper airway measurements predict response to uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope* 1990; 100:248-253.
- YG Min CR, YJ Jang, JY Kim, HJ Kim. Postoperative evaluation of uvulopalatopharyngoplasty. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1992;40:1313-1318.
- SK Hong MP, IK Lee. Long-term outcome uvulopalatopharyngoplasty in obstructive symptom and objective indexed including respiratory and sleep parameters. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1997;40:1313-1318.
- Lojander J, Maasilta P, Partinen M, Brander PE, Salmi T, Lehtonen H. Nasal-CPAP, surgery, and conservative management for treatment of obstructive sleep apnea syndrome. A randomized study. *Chest* 1996;110:114-119.
- Tegelberg A, Wilhelmsson B, Walker-Engstrom ML, et al. Effects and adverse events of a dental appliance for treatment of obstructive sleep apnoea. *Swedish dental journal* 1999;23:117-126.
- Cahali MB, Formigoni GG, Gebirim EM, Mizziara ID. Lateral pharyngoplasty versus uvulopalatopharyngoplasty: a clinical, polysomnographic and computed tomography measurement comparison. *Sleep* 2004;27:942-950.
- Boot H, van Wegen R, Poulblon RM, Bogaard JM, Schmitz PI, van der Meche FG. Long-term results of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. *The Laryngoscope* 2000;110:469-475.
- Larsson LH, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E. Four-year follow-up after uvulopalatopharyngoplasty in 50 unselected patients with obstructive sleep apnea syndrome. *The Laryngoscope* 1994; 104:1362-1368.
- Katsantonis GP, Miyazaki S, Walsh JK. Effects of uvulopalatopharyngoplasty on sleep architecture and patterns of obstructed breathing. *The Laryngoscope* 1990;100:1068-1072.
- Simmons FB, Guilleminault C, Miles LE. The palatopharyngoplasty operation for snoring and sleep apnea: an interim report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984;92:375-380.
- Fujita S. UPPP for sleep apnea and snoring. *Ear, nose, & throat journal* 1984;63:227-235.
- Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 1996;19:156-177.
- Borowiecki BD, Sassin JF. Surgical treatment of sleep apnea. *Arch Otolaryngol* 1983;109:508-512.
- Gislason T, Lindholm CE, Almqvist M, et al. Uvulopalatopharyngoplasty in the sleep apnea syndrome. Predictors of results. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery* 1988;114:45-51.
- Riley R, Guilleminault C, Powell N, Simmons FB. Palatopharyngoplasty failure, cephalometric roentgenograms, and obstructive

- sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1985;93:240-244.
33. Park YH PS, Park HS, Kim JM, Yoon HR. The prognostic factors of uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea. *Korean J Otolaryngol* 1998;41:213-217.
 34. Petri N, Suadican P, Wildschiodtz G, Bjorn-Jorgensen J. Predictive value of Muller maneuver, cephalometry and clinical features for the outcome of uvulopalatopharyngoplasty. Evaluation of predictive factors using discriminant analysis in 30 sleep apnea patients. *Acta oto-laryngologica* 1994;114:565-571.
 35. Shepard JW, Jr., Thawley SE. Evaluation of the upper airway by computerized tomography in patients undergoing uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *The American review of respiratory disease* 1989;140:711-716.
 36. Sher AE, Thorpy MJ, Shprintzen RJ, Spielman AJ, Burack B, McGregor PA. Predictive value of Muller maneuver in selection of patients for uvulopalatopharyngoplasty. *The Laryngoscope* 1985; 95:1483-1487.
 37. Katsantonis GP, Maas CS, Walsh JK. The predictive efficacy of the Muller maneuver in uvulopalatopharyngoplasty. *The Laryngoscope* 1989;99:677-680.
 38. Friedman M, Ibrahim H, Bass L. Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;127: 13-21.
 39. Millman RP, Carlisle CC, Rosenberg C, Kahn D, McRae R, Kramer NR. Simple predictors of uvulopalatopharyngoplasty outcome in the treatment of obstructive sleep apnea. *Chest* 2000;118:1025-1030.
 40. CM Ahn WW, MC Seo. Analysis of snoring for predicting laser-assisted uvulopalatoplasty results. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2004;47:47-51.
 41. Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, et al. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope* 1999;109:1901-1907.
 42. Kim SW MI, Mo JH, Shim WS, Lee CH, Min YG, Rhee CS. Analysis of the treatment? outcomes of obstructive sleep apnea syndrome according to the Friedman staging system. *Korean J Otolaryngol* 2005;45:1347-1351.
 43. Esclamado RM, Glenn MG, McCulloch TM, Cummings CW. Perioperative complications and risk factors in the surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *The Laryngoscope* 1989;99:1125-1129.
 44. Haavisto L, Suonpaa J. Complications of uvulopalatopharyngoplasty. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 1994;19:243-247.
 45. Zohar Y, Finkelstein Y, Talmi YP, Bar-Ilan Y. Uvulopalatopharyngoplasty: evaluation of postoperative complications, sequelae, and results. *The Laryngoscope* 1991;101:775-779.
 46. Fairbanks DN. Uvulopalatopharyngoplasty complications and avoidance strategies. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;102:239-245.