

□ 원 저 □

폐쇄성 수면 무호흡 증후군 치료에서 구개수구개인두성형술의 임상적 유용성*

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실·이비인후과학교실**

문화식, 최영미, 박영학**, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학

= Abstract =

The Clinical Efficacy of Uvulopalatopharyngoplasty in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome*

Hwa Sik Moon, M.D., Young Mee Choi, M.D., Young Hak Park, M.D.**,
Young Kyoon Kim, M.D., Kwan Hyung Kim, M.D.,
Jeong Sup Song, M.D. and Sung Hak Park, M.D.

*Department of Internal Medicine and Otolaryngology**,
College of Medicine, the Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

Background : Uvulopalatopharyngoplasty(UPPP) has become the most common surgical treatment for obstructive sleep apnea syndrome(OSAS). However, the results of this therapeutic modality have been quite variable with successful results by several authors and poor results by others. Until recently, in Korea, there is only a few reports about the clinical efficacy of UPPP. A prospective study was undertaken to evaluate the effectiveness and complications of UPPP.

Method : Twenty-six OSAS patients who had undergone UPPP with preoperative and postoperative polysomnographic studies were included in this study. Two definitions of surgical success were used. The responder was defined, using a conventional criteria, as a 50% or more reduction in apnea index(AI) or apnea-hypopnea index(AHI) after UPPP, or a postoperative AI of <10 or AHI of <20. The initial cure was defined, using our own criteria, as a postoperative AI of <5 or AHI of <10. Complications were categorized in two groups : early(disorders during the first 10 postoperative days) and late.

Results : Eighteen patients(69.2%) were responders, and ten patients(38.5%) were considered as initial cure. On the other hand, in five patients(19.2%), postoperative polysomnographic data demonstrated deterioration compared with preoperative data. Reduction rate of AI or AHI following UPPP was not significantly related to

*본 논문은 가톨릭대학교 성바오로병원 임상의학 연구비의 지원으로 이루어졌음.

the preoperative body mass index, AI or AHI. There was no significant change of sleep architecture before and after UPPP in responder and initial cure groups. Early complications such as pain, dyspnea, bleeding, nasal reflux, dysphagia or wound disruption were observed in all patients. Late complications such as nasal reflux, voice change, dysphagia, loss of taste, pharyngeal dryness or foreign body sensation were discovered in 22 patients (84.6%). However, all early and late complications were of minor importance.

Conclusion : The response to UPPP was favorable in approximately 70% of OSAS patients. However, the initial cure rate of UPPP was relatively low. We suggest that selection of more appropriate surgical candidates and adequate surgical protocol is necessary to obtain a more successful result with UPPP.

Key words : Obstructive sleep apnea syndrome, Uvulopalatopharyngoplasty(UPPP)

서 론

폐쇄성 수면 무호흡 증후군(obstructive sleep apnea syndrome)은 “수면과 관련된 호흡장애”의 대표적 유형으로 발생 빈도가 비교적 높은 질환이다¹⁾. 이 질환은 수면중 및 각성시에 동반되는 여러 가지 임상 증상으로 일상 생활에 많은 어려움이 있을 뿐만 아니라, 전신성 고혈압, 폐동맥 고혈압, 심부정맥, 협심증, 심근 경색증 및 뇌졸중 등의 심혈관계 기능 부전을 유발함으로써 장기 사망률을 증가시키는 중요한 요인이 될 수 있는 것으로 알려져 있기 때문에 정확한 진단과 더불어 적극적인고도 효과적인 치료가 요구된다^{2,3)}.

폐쇄성 수면 무호흡 증후군은 매우 다양한 원인에 의해 발생한다⁴⁾. 따라서 특정한 한가지 치료법의 적용으로 모든 환자에서 좋은 효과를 기대하기는 어렵다. 그동안의 많은 연구로 여러 가지 치료법이 제시되었으나 효과가 입증되고 임상영역에서 시행이 가능한 몇가지 치료법만이 현재 적용되고 있다. 이들 치료법의 적용 또한 15년 내외의 비교적 짧은 임상 경험에 기초를 두고 있기 때문에 치료의 적응증과 치료법의 선택 기준이 명확히 설정되어 있지 않으며, 치료법의 시행에 따른 장기적인 치료 효과와 부작용에 대해서는 앞으로 많은 연구를 필요로 하는 실정이다⁵⁾.

구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty : 이하 UPPP로 약함)은 비교적 시술 방법이

간단하고 효과가 있는 환자에서는 장기적인 치료를 필요로 하지 않는다는 장점 때문에 가장 보편적으로 시행되고 있는 외과적 치료법이지만 치료 효과에 대하여는 논란의 여지가 많은 실정이다. 국내의 이비인후과 영역에서도 코골음을 동반한 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 치료로 UPPP가 시행되어 왔으며 치료 효과에 대한 연구 결과가 보고된 바 있다^{6,7)}. 그러나 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 정확한 진단과 치료 효과의 객관적 평가를 위해 반드시 필요한 수면다원분석기(polysomnograph)를 이용한 수면다원검사(poly-somnography)가 국내에서 이용되기 시작한 것은 불과 수년전 부터이기 때문에 현재까지 국내 연구 자료는 매우 부족한 실정이다.

저자들은 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면 무호흡 증후군으로 진단된 환자들 중에서 UPPP의 적응증이 된다고 판단되는 환자들을 대상으로 UPPP를 시행하였으며, 이들 중에서 일차 추적 수면다원검사가 가능했던 환자들의 자료를 분석함으로써 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 UPPP의 단기 치료 효과를 평가하고 수술에 따른 문제점을 관찰하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

코골음, 수면중의 질식감이나 타인에 의해 관찰되는

반복적인 무호흡, 주간의 심한 졸리움 및 만성적인 전신 피로감 등의 증상을 주소로 수면장애 클리닉(sleep disorders clinic)에서 수면설문지검사(sleep questionnaires)와 수면다원검사를 실시하여 폐쇄성 수면 무호흡 증후군으로 진단된 후 UPPP의 적응증이 된다고 판단되어 UPPP를 시행한 환자들 중에서 일차 추적 수면다원검사가 가능했던 26명을 대상으로 하였다. 대상은 모두 남자였고, 평균 연령은 42.3 ± 8.3 세였으며 평균 비만도(body mass index, kg/m^2)는 28.3 ± 0.5 였다(Table 1).

2. 방법

① 기본 검사

모든 대상은 흉부 및 부비동 X-선 검사, 심전도 검사 및 폐기능 검사를 시행하였고, 두개골 계측 분석(cephalometric analysis)을 Riley 등⁸⁾의 방법에 의해 실시하였다.

② 진단을 위한 수면다원검사

수면다원검사를 실시하기 최소 5일 전부터 수면에 영향을 미칠 수 있는 모든 약제의 복용을 중지하도록 지시하였으며, 수면다원검사 직전에 혈압 측정, 신체 계측 및 수면설문지검사를 수면기사(sleep technician)가 직접 시행하였다.

수면다원검사는 문화식 등⁹⁾이 기술한 것과 동일한 방법으로 전체 수면기간 동안 실시하였으며 검사시간은 최소 6시간 이상이었다. 전체 수면다원검사 기록(polysomnographic recordings)에서 수면단계(sleep stages)의 분석은 Rechtschaffen과 Kales¹⁰⁾의 판독 기준에 따라 실시하였고, 무호흡(apnea)은 호흡이 10초 이상 정지되는 경우로 호흡 노력(respiratory effort)의 유무에 따라 폐쇄성 혹은 중추성으로 구분하였으며, 저호흡(hypopnea)은 호흡이 50% 이상 감소된 상태가 10초 이상 지속되고 동맥혈 산소포화도(SaO_2)가 기저치와 비교하여 4% 이

상 감소하는 경우로 하였다. 무호흡지수(apnea index, AI)와 저호흡지수(hypopnea index)는 각각 전체 수면시간(total sleep time)중에 관찰된 무호흡 혹은 저호흡 횟수를 전체 수면시간(hour)으로 나누어 산출하였고, 무호흡-저호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI)는 무호흡지수와 저호흡지수를 합한 값으로 하였다. 수면다원검사에서 무호흡지수가 5 이상 혹은 무호흡-저호흡지수가 10이상인 경우를 수면 무호흡 증후군으로 진단하였으며, 우세한 무호흡의 형태에 따라 폐쇄성 혹은 중추성으로 구분하였다.

③ UPPP의 적응증

폐쇄성 수면 무호흡 증후군으로 진단된 환자들 중에서 무호흡지수가 20 이상인 경우, 심부정맥이나 다른 심혈관계 질환이 동반된 경우, 수면중 최저 산소포화도가 85% 이하인 경우, 주간의 심한 졸리움으로 일상적인 사회활동에 어려움이 많은 경우 혹은 코골음이 심하여 가정이나 사회생활에 어려움이 있는 경우 등의 조건중 두가지 이상에 해당되는 환자들을 적극적인 치료가 필요한 환자로 간주하였다. UPPP의 적응증 여부를 결정하기 위하여 이비인후과에 이들 환자들의 검진을 의뢰하였으며, 이비인후과에서는 비강, 구강, 비인두, 구강인두 및 하인두의 이학적 검사, 굴곡성 비인두내시경(flexible nasopharyngoscope) 검사하에 시행한 Müller's maneuver 및 두개골계측 분석(cephalometric analysis) 결과를 참조하여 수면중에 폐쇄가 발생할 가능성이 높은 상기도 부위를 추정하였다.

폐쇄 부위가 비인두 혹은 구강인두라고 판단되는 환자들에서 UPPP를 시행하였으며, 하인두 부위의 폐쇄가 있으나 동시에 비인두 혹은 구강인두에서도 명확히 폐쇄의 원인이 관찰되는 일부 환자를 UPPP의 적응증에 포함시켰다. UPPP는 Fujita¹¹⁾의 방법을 근간으로 하여 시행하였으며, 비폐쇄(nasal obstruction)가 동반된 환자에서는 이를 교정하기 위한 치료법을 병행하여 실시하였다.

Table 1. Anthropometric and polysomnographic data on 26 patients before and after uvulopalatopharyngoplasty

Patient No.	Age	Before UPPP				After UPPP				AI reduction rate after UPPP(%)	AHI reduction rate after UPPP(%)	Follow-up period (months)						
		BMI	SS*	AI	AHI	Mean SaO ₂	SaO ₂	nadir	BMI				SS*	AI	AHI	Mean SaO ₂	SaO ₂	nadir
1	43	26.9	2	59.8	63.2	93.0	84		26.9	1	12.6	18.4	96.0	83		3	78.9	70.9
2	44	25.0	3	38.4	56.7	92.0	85		26.8	2	7.8	10.5	94.0	91		4	79.7	81.5
3	41	30.1	2	37.8	43.8	92.0	81		28.7	1	1.1	1.2	93.0	93		13	97.1	97.3
4	40	30.8	2	56.0	56.9	81.0	50		30.8	2	42.3	48.6	84.0	85		3	24.5	14.6
5	30	26.4	3	32.6	46.6	95.0	82		26.4	2	38.9	56.1	92.0	79		3	-19.3	-20.4
6	52	31.8	3	78.5	79.4	77.0	60		31.8	2	68.9	69.5	81.0	62		4	12.2	12.5
7	30	34.4	3	24.6	39.8	91.0	77		34.4	2	32.5	68.4	84.0	75		6	-32.1	-71.9
8	35	29.0	3	73.7	81.8	80.0	58		29.0	2	14.4	18.4	93.0	84		3	80.5	77.5
9	44	23.8	0	14.9	22.0	95.0	84		22.1	1	5.9	6.9	97.0	89		4	60.4	68.6
10	37	25.9	3	58.7	59.7	95.0	79		25.5	3	8.3	10.8	95.3	88		11	85.9	81.9
11	49	30.1	2	55.3	59.1	87.0	68		27.5	2	9.9	16.8	94.9	83		2	82.1	71.6
12	57	25.3	2	28.4	45.7	95.8	84		27.4	1	13.8	23.4	96.9	93		2	51.4	48.8
13	36	29.3	2	21.4	26.1	92.0	80		30.4	2	6.8	15.0	95.6	86		11	68.2	42.5
14	47	27.6	3	32.7	43.2	90.0	70		27.8	1	3.3	7.0	96.2	87		12	89.9	83.8
15	47	27.0	3	61.6	67.3	82.0	70		26.7	1	21.8	26.7	95.5	87		10	64.6	60.3
16	35	24.9	2	37.0	46.2	92.0	80		26.7	2	36.0	41.3	95.9	88		8	2.7	10.6
17	51	31.1	2	39.3	71.8	94.0	86		30.4	2	1.4	9.8	95.9	91		9	96.4	86.4
18	44	29.4	3	13.0	23.1	93.0	83		30.1	3	0.0	0.6	96.9	92		17	100.0	97.4
19	34	32.7	2	66.7	74.1	81.0	65		31.2	1	2.5	5.3	96.2	88		12	96.3	92.8
20	36	27.8	2	18.5	25.0	91.0	78		27.4	0	0.3	1.4	94.7	89		12	98.4	94.4
21	57	23.8	3	25.5	30.2	98.0	92		23.8	2	3.4	3.5	98.6	95		3	86.7	88.4
22	29	30.7	3	36.8	61.9	93.0	75		29.4	2	65.3	83.5	93.6	75		9	-77.4	-34.9
23	57	25.5	3	17.4	21.0	96.7	83		26.3	2	2.7	6.3	97.2	86		8	84.5	70.0
24	40	30.7	3	13.1	23.7	95.7	86		31.6	2	30.4	39.7	88.0	88		8	-132.1	-67.5
25	47	26.6	3	26.9	52.1	95.4	79		26.6	2	4.7	8.8	95.0	82		2	82.5	83.1
26	39	30.4	3	72.7	81.0	83.5	62		30.4	3	87.8	110.2	84.1	66		3	-20.8	-36.0
Mean	42.3	28.3	2.5	40.1	50.1	90.4	76.2		28.3	1.8	20.1	27.2	93.3	84.8		7.0	47.7	46.3
±SEM	±8.3	±0.5	±0.1	±4.0	±3.9	±1.2	±2.0		±0.5	±0.1	±4.7	±5.7	±0.9	±1.6		±0.8	±11.9	±10.4

BMI=body mass index(kg/m²) ; AI=apnea index(n/hr) ; AHI=apnea-hypopnea index(n/hr) ; Mean SaO₂=mean arterial oxygen saturation(%) ; SaO₂ nadir=arterial oxygen saturation nadir(%) *SS=snoring score : 0=no snoring, 1=audible snoring only beside the patient, 2=audible snoring only inside the door, 3=audible snoring outside the door

④ 추적 수면다원검사에 의한 치료 효과의 평가

UPPP의 치료 효과를 평가하기 위한 추적 수면다원 검사 및 수면설문지검사는 수술 부위가 완전히 치유된 후 실시하였고, 일차 추적 검사를 시행한 시기는 수술 후 평균 7.0 ± 0.8 개월이었으며, 진단을 위한 수면다원검사와 동일한 방법으로 실시하였다.

UPPP 시행에 의한 무호흡지수 감소율(reduction rate, %)은 수술전 무호흡지수와 수술후 무호흡지수와의 차이를 수술전 무호흡지수에 대한 백분율로 표시하였고, 무호흡-저호흡지수 감소율도 같은 방법으로 산출하였다. 치료 효과는 다음과 같은 두가지 기준에 의해 평가하였다. 첫 번째는 현재 가장 널리 이용되고 있는 평가 기준으로써, 무호흡지수 혹은 무호흡-저호흡지수 감소율이 50% 이상인 경우 혹은 UPPP 시행 후의 무호흡지수가 10 미만이거나 무호흡-저호흡지수가 20 미만인 환자들을 치료 효과가 있는 경우 즉 반응군(responder group)으로 정의하였고, 이와 반대되는 결과를 보이는 환자들을 치료 효과가 없는 경우 즉 비반응군(nonresponder group)으로 간주하였다. 두 번째는 수면 무호흡 증후군의 진단 기준을 근거로하여 저자들이 설정한 평가 기준으로써, UPPP 시행 전의 무호흡지수 혹은 무호흡-저호흡지수에 관계없이 UPPP 시행 후의 무호흡지수가 5 미만이거나 무호흡-저호흡지수가 10 미만인 환자들을 단기적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군이 치유된 경우 즉 치유군(initial cure group)으로 간주하였고, 이와 반대되는 경우를 비치유군(noncure group)으로 하였다.

UPPP 시행 전의 비만도, 무호흡지수 및 무호흡-저호흡지수와 UPPP 시행 후 무호흡지수 및 무호흡-저호흡지수 감소율(reduction rate)과의 상호 관련성을 관찰하였고, 전체 대상 환자, 반응군 및 비반응군, 치유군 및 비치유군 각각에서 UPPP 시행 전후의 수면 구조(sleep architecture)를 비교함으로써 UPPP의 시행으로 수면의 질(sleep quality)이 개선될 수 있는지 여부를 관찰하였다.

⑤ UPPP 시행 후 발생하는 합병증의 관찰

UPPP의 시행과 관련되어 10일 이내에 발생하는 부작용을 조기 합병증(early complications)으로 정의하였고, 이 기간 이후에 발생하는 합병증을 후기 합병증(late complications)으로 구분하였다. 이들 각각의 종류와 발생 빈도를 입원 및 외래 진료 혹은 추적 수면설문지검사를 통해 관찰하였다.

3. 통계처리

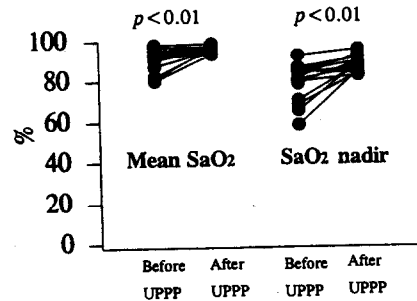
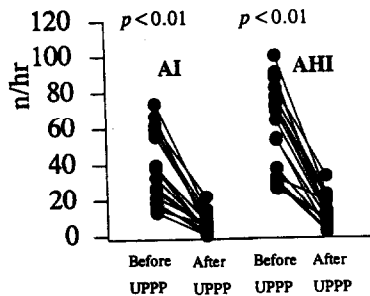
전체 환자를 반응군과 비반응군, 완치군과 비완치군으로 구분하여 각각에서 UPPP 전후의 무호흡지수, 무호흡-저호흡지수, 평균 산소포화도, 최저 산소포화도 및 수면 구조의 변화를 paired Student's t-test로 관찰하였고, UPPP 시행 전의 비만도, 무호흡지수, 무호흡-저호흡지수와 UPPP 시행 후의 무호흡지수 감소율 혹은 무호흡-저호흡지수 감소율과의 상관관계는 Spearman's correlation coefficient로 검증하였다. 모든 결과는 평균 \pm 표준 오차로 표시하였고, $p < 0.05$ 를 통계적 유의 수준으로 하였다.

결 과

1. UPPP 시행에 의한 폐쇄성 수면 무호흡의 치료 효과

전체 대상 환자 26명 각각에서 UPPP 시행 전후의 비만도, 수면다원검사의 각 지표, 무호흡지수 감소율, 무호흡-저호흡지수 감소율 및 추적 수면다원검사를 실시한 시기는 Table 1과 같다. 26명의 환자 중에서 치료 효과가 있었던 반응군은 18명(69.2%) 이었고 치료 효과가 없었던 비반응군은 8명(30.8%) 이었으며, 치료 효과가 매우 좋았던 치유군은 10명(38.5%) 이었고 비치유군은 16명(61.5%) 이었다. 반면에 26명의 환자 중에서 5명(19.2%)은 UPPP 시행 전에 비해 UPPP 시행 후에 무호흡지수 혹은 무호흡

Responder group



Nonresponder group

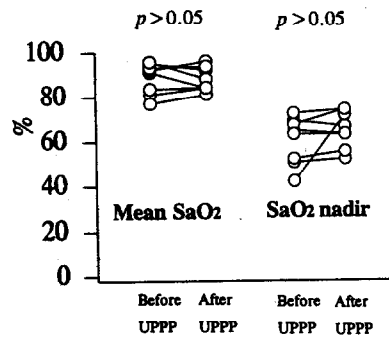
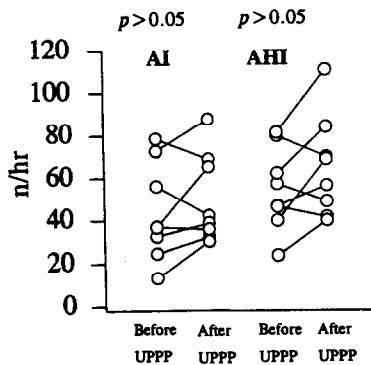


Fig. 1. The changes of apnea index(AI), apnea-hypopnea index(AHI), mean SaO₂, and SaO₂ nadir before and after uvulopalatopharyngoplasty(UPPP) in responder and nonresponder groups.

-저호흡지수가 오히려 증가되었다(Table 1). 치유군에 포함된 10명의 환자들 중에서 1명은 UPPP 시행 전의 무호흡지수가 60 이상이었고, 9명은 40 이하였으며 이들 중에서 4명은 20 이하였다.

반응군은 UPPP 시행 후 무호흡지수, 무호흡-저호흡지수, 평균 산소포화도 및 최저 산소포화도가 유의하게 호전되었으나($p < 0.01$)(Fig. 1), 비반응군에서는 이들 지표 상호간에 유의한 차이가 없었다($p > 0.$

05)(Fig. 1). 치유군은 무호흡지수($p < 0.01$), 무호흡-저호흡지수($p < 0.01$), 평균 산소포화도($p < 0.05$) 및 최저 산소포화도($p < 0.01$)가 모두 UPPP 시행 후에 현저히 호전되었고(Fig. 2), 비치유군에서는 무호흡지수($p < 0.05$)와 최저 산소포화도($p < 0.01$)가 UPPP 시행 후에 호전된 반면 무호흡-저호흡지수와 평균 산소포화도는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Fig. 2).

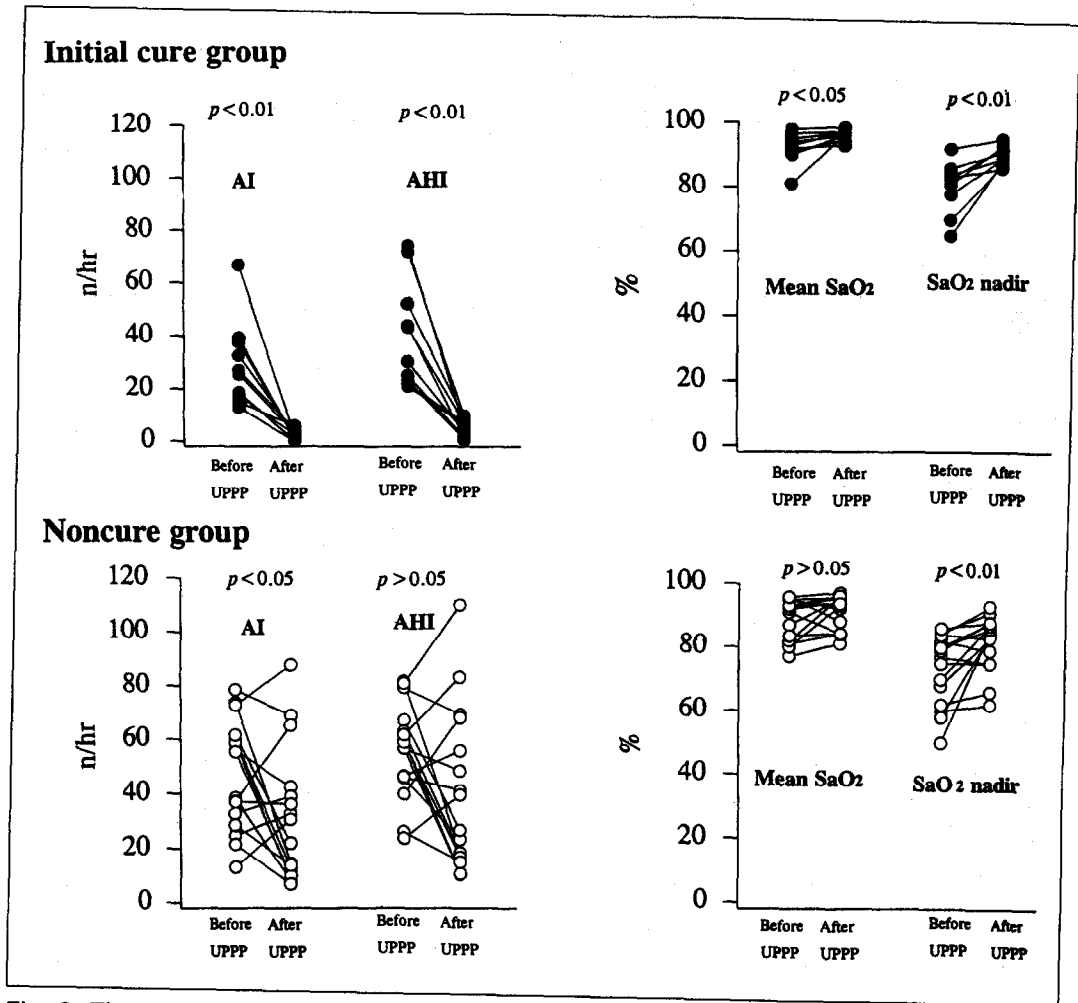


Fig. 2. The changes of apnea index(AI), apnea-hypopnea index(AHI), mean SaO₂, and SaO₂ nadir before and after uvulopalatopharyngoplasty(UPPP)in initial cure and noncure groups.

2. UPPP 시행 전의 비만도, 무호흡지수, 무호흡-저호흡지수와 UPPP 시행 후의 무호흡지수 및 무호흡-저호흡지수 감소율과의 관련성

UPPP 시행 전의 비만도는 UPPP 시행 후의 무호흡지수 감소율($r_s = -0.115$, $p > 0.05$) 및 무호흡-저호흡지수 감소율($r_s = -0.165$, $p > 0.05$)과 상호 관련성이 없었고, UPPP 시행 전의 무호흡지수는 무호흡

지수 감소율과 유의한 상관관계가 없었으며($r_s = -0.069$, $p > 0.05$), 무호흡-저호흡지수 역시 무호흡-저호흡지수 감소율($r_s = -0.094$, $p > 0.05$)과 관련성이 없었다(Table 2).

3. UPPP 시행 전후 수면 구조의 비교

UPPP 시행 전후의 1단계와 2단계 비급속안구운동

Table 2. Correlations between anthropometric and polysomnographic data before and after UPPP on 26 patients

	Pre-BMI	Pre-AI	Pre-AHI	AI reduction rate	AHI reduction rate
Pre-BMI	—	0.284	0.363	-0.115	-0.165
Pre-AI	0.284	—	0.941*	-0.069	-0.039
Pre-AHI	0.363	0.941*	—	-0.139	-0.094
AI reduction rate	-0.115	-0.069	-0.139	—	0.973*
AHI reduction rate	-0.165	-0.039	-0.094	0.973*	—

Pre-BMI=body mass index before UPPP ; Pre-AI=apnea index before UPPP ; Pre-AHI=apnea-hypopnea index before UPPP ; AI reduction rate=apnea index reduction rate after UPPP ; AHI reduction rate=apnea-hypopnea index reduction rate after UPPP ; UPPP=uvulopalatopharyngoplasty

* $p < 0.01$

수면(stage 1 & 2 non-raised eye movement sleep), 3단계와 4단계 비급속안구운동수면(stage 3 & 4 non-rapid eye movement sleep) 및 급속안구운동수면(rapid eye movement sleep : REM sleep) 각각이 전체 수면시간(total sleep time) 중에서 차지하는 백분율(% of total sleep time : % TST)과 수면 효율(sleep efficiency)을 비교한 자료에서 전체 대상 환자, 반응군 및 비반응군, 치유군 및 비치유군 각각에서 모두 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 3).

4. UPPP 시행 후 발생하는 합병증의 종류와 빈도

UPPP 시행 후 10일 이내에 발생한 조기 합병증으로 26명의 환자 모두가 비교적 심한 수술 부위의 통증을 호소하였고, 10명(38.4%)은 음식물의 비역류(nasal reflux)를 호소하였으며, 5명(19.2%)에서 기침이나 호흡곤란 등의 호흡기 증상이 발생하였고, 4명(15.3%)은 수술 부위의 출혈이 있었으며, 연하곤란(dysphagia)과 귀의 통증(otalgia)을 각각 4명(15.3%)과 3명(11.5%)의 환자가 호소하였고, 1명(3.8%)에서는 봉합 부위의 파열(wound disruption)이 관찰되었다(Table 4).

후기 합병증으로 인후의 건조감(pharyngeal dryness)을 13명(50%)의 환자가 호소하였고, 7명(26.9%)은 비역류를 호소하였으며, 음성의 변화(voice change)와 연하곤란이 각각 4명(15.4%)에서 발생하였고, 3명(11.5%)은 인후의 이물감(foreign body sensation)을 호소하였으며, 1명(3.8%)은 미각의 변화(loss of taste)를 호소하였다(Table 4).

모든 대상 환자에서 수술 후 중증의 급성 상기도 폐쇄나 출혈이 발생한 예는 없었으며, 관찰된 합병증은 모두 경미한 것이었다.

고 찰

폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 치료는 내과적 치료와 외과적 치료로 대별되며 각각 다양한 치료법이 포함되어 있다. 비강을 통한 지속적 양압 공급 치료(nasal continuous positive airway pressure : 이하 CPAP으로 약함)는 가장 적극적인 내과적 치료로써 적용 즉시 대부분의 환자에서 효과가 나타나며, 특히 중증의 환자와 선단거대증(acromegaly)이 동반된 경우와 같이 외과적 치료를 고려할 수 없는 환자에서도 치료 효과가 입증되었기 때문에 세계적으로 가장 널리 이용되고 있는 치료법이다¹²⁾. 그러나 CPAP 기

Table 3. The changes of sleep architecture before and after uvulopalatopharyngoplasty

	Total Patients		Responder Group		Nonresponder Group		Initial Cure Group		Noncure Group	
	Before UPPP		After UPPP		Before UPPP		After UPPP		Before UPPP	
	After UPPP	Before UPPP	After UPPP	Before UPPP	After UPPP	Before UPPP	After UPPP	Before UPPP	After UPPP	Before UPPP
S1 and S2 (%TST)	77.3±2.4	77.7±1.4	80.6±2.7	78.5±1.3	69.8±3.6	75.5±3.4	77.6±3.9	78.0±1.5	77.0±3.0	77.5±2.0
S3 and S4 (%TST)	4.6±1.4	4.8±1.0	3.5±1.8	4.0±1.2	7.2±2.1	6.4±1.8	5.4±3.0	2.7±1.3	4.2±1.3	6.1±1.3
REM(%TST)	14.4±1.3	15.6±1.2	13.6±1.7	16.4±1.5	16.1±1.4	14.0±1.8	15.4±2.3	18.3±1.5	13.7±1.5	14.0±1.6
Sleep Efficiency(%TST)	91.8±1.4	92.7±1.3	90.6±1.6	91.8±1.7	94.6±2.5	94.5±1.8	89.3±2.3	89.7±2.6	93.3±1.6	94.5±1.2

%TST = % of total sleep time ; S1 and S2 = sleep stage 1 and 2 ; S3 and S4 = sleep stage 3 and 4 ; REM = stage of rapid eye movement sleep ; UPPP = uvulopalatopharyngoplasty

계 사용에 따르는 여러 가지 문제점과 매일 수면기간 동안 지속적으로 평생 사용해야 한다는 부담감 등이 이 치료법의 적용을 어렵게 하며, CPAP의 필요성과 적용 방법을 충분히 교육시키고 환자 관리를 지속적으로 하는 경우에도 유순도(compliance)는 60% 내지 70% 정도에 불과하다^{13,14}. 따라서 CPAP을 모든 환자에게 효과적으로 적용할 수 없다는 문제점과 단기간의 치료로 효과를 기대하는 환자들의 욕구가 외과적 치료법의 적용을 고려하게 하는 중요한 이유라고 생각한다.

구개수구개인두성형술(UPPP)은 1964년 Ikematsu¹⁵에 의해 코골음(snoring)을 치료하기 위한 방법으로 제시된 이후 1981년 Fujita 등¹¹과 1983년 Simmons 등¹⁶ 많은 연구자들에 의해 코골음 뿐만 아니라 폐쇄성 수면 무호흡 증후군을 치료하기 위한 대표적인 외과적 치료법으로 발전되었으며, 현재 다양한 수술 기법이 임상영역에서 이용되고 있다.

UPPP에 의한 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 치료 효과는 보고자에 따라 약 40% 내지 80%로 매우 다양하게 보고되어 있으며¹⁷⁻¹⁹, 치료 초기에 효과가 있었던 환자가 장기간의 추적 조사에서는 재발을 보이는 경우가 흔히 있기 때문에 치료 효과는 더욱 낮은 것으로 알려져 있다²⁰. 치료효과가 보고자에 따라 각기 다른 이유는 명확하지 않으나, UPPP의 적용증이 되는 환자의 선별 기준, 수술 기법 및 치료 효과의 판정 기준과 관련이 있을 것으로 추측된다.

UPPP 시행 후 치료 효과를 평가하는 세계 공통의 판정 기준은 설정되어 있지 않으며, UPPP 시행 후의 무호흡지수 감소율, 무호흡-저호흡지수 감소율 혹은 수면중 저산소증이 개선되는 정도를 기준으로 각기 다른 판정 기준에 의해 평가된 자료가 보고되고 있는 실정이다. 이들 판정 기준 중에서 무호흡지수 혹은 무호흡-저호흡지수가 UPPP 시행 전에 비해 50% 이상 감소하거나, UPPP 시행 후 무호흡지수가 10 미만 혹은 무호흡-저호흡지수가 20 미만인 환자를 효과가 있는 경우로 판정하는 방법이 가장 흔히 이용되고 있다²¹. 저자들이 이와 동일한 판정 기준을 적용하여

Table 4. Complications after uvulopalatopharyngoplasty

Disorders	No. of Patients(%)	Disorders	No. of Patients(%)
Early complications		Late complications	
Pain	26(100.0)	Nasal reflux	7(27.0)
Dysphagia	4(15.3)	Voice change	4(15.3)
Otalgia	3(11.5)	Dysphagia	4(15.3)
Bleeding	4(15.3)	Pharyngeal dryness	13(50.0)
Wound disruption	1(3.8)	Loss of taste	1(3.8)
Nasal reflux	10(38.4)	Pharyngeal foreign	3(11.5)
Respiratory discomfort	5(19.2)	body sensation	
such as coughing or dyspnea			
Total No. (%)	26/26(100.0)		22/26(84.6)

평가한 자료에서는 69.2%의 환자에서 효과가 있는 것으로 관찰되었다. 그러나 이러한 판정 기준을 적용할 경우에는 무호흡지수가 높은 중증 환자에서 UPPP 시행 후에도 지속되는 비교적 심한 수면 무호흡에도 불구하고 무호흡지수가 50% 이상 감소되었다는 사실만으로 치료 효과가 있는 것으로 평가되는 문제점이 있다. 따라서 저자들은 UPPP 시행 전의 무호흡지수 혹은 무호흡-저호흡지수에 관계없이 수면 무호흡 증후군의 진단 기준을 근거로 하여 UPPP 시행 후의 무호흡지수가 5 미만이거나 무호흡-저호흡지수가 10 미만인 환자를 단기적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군이 치유된 경우(initial cure)로 간주하는 보다 엄격한 판정 기준을 설정하였으며, 이러한 판정 기준을 적용할 경우에는 38.5%의 환자에서 치료 효과가 매우 좋은 것으로 관찰되었다. 저자들의 이러한 평가 방법은 환자에 따라 현저한 차이가 있는 UPPP 시행 전의 폐쇄성 수면 무호흡의 정도가 고려되지 않았기 때문에 UPPP의 치료 효과를 과소 평가한다는 논란의 여지가 있을 것으로 추측되지만, 치료의 궁극적 목표를 폐쇄성 수면 무호흡과 관련된 모든 문제점을 해결하는 것으로 설정할 경우에는 저자들의 판정 기준이 보다 합리적이라고 생각한다.

UPPP 시행 전의 비만도가 높거나 무호흡지수 혹

은 무호흡-저호흡지수가 증가할수록 UPPP 시행 후 이들 지표의 감소율이 저하되기 때문에 치료 효과가 좋지 않다는 보고가 있으나^{17, 22)}, 저자들의 경우에는 이러한 관련성을 관찰할 수 없었다. 그러나 치유군으로 평가된 10명의 환자 중에서 9명의 무호흡지수가 40 이하였고 이들 중 4명은 무호흡지수가 20 이하였다는 점을 감안할 때 UPPP의 시행은 경증 혹은 중증의 환자에서 고려되는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

저자들의 대상 환자 26명 중에서 5명(19.2%)은 UPPP 시행 후에 무호흡지수 혹은 무호흡-저호흡지수가 오히려 증가하는 현상을 보였다. Finkelstein 등²³⁾은 UPPP 시행 후에 주관적 증상이 현저히 호전되었음에도 불구하고 추적 수면다원검사에서는 오히려 악화된 소견을 보이는 환자들이 있음을 지적하고, 이들 환자를 대상으로 실시한 연구 자료를 기초로 하여 추적 수면다원검사서 악화된 소견을 보이는 것이 UPPP의 합병증으로 폐쇄성 수면 무호흡이 발생하는 것을 의미하지는 않는다고 보고하였으며, 추적 검사에서 악화된 소견이 나타나는 현상을 다음과 같은 두 가지 경우로 설명하였다. 상기도의 서로 다른 두 부위에 폐쇄의 원인이 동시에 있는 환자에서 UPPP를 시행하여 한 부위를 교정하면 다른 부위에는 보다 높은 압

력차(pressure gradient)가 발생하여 폐쇄가 더욱 가속화될 수 있다는 것이 한가지 설명이다. 수면다원 검사를 처음 실시하는 환자는 검사실의 생소한 분위기와 검사를 위해 몸에 부착되는 여러 가지 장치들에 익숙치 않아 수면의 질(sleep quality)이 떨어질 수 있기 때문에 UPPP 시행 전의 수면다원검사에서는 폐쇄성 수면 무호흡의 정도가 과소 평가될 가능성이 높지만, UPPP 시행 후에는 검사에 적응된 상태에서 실시되기 때문에 보다 정확한 평가가 가능하다는 것이 다른 한가지 설명이다²⁴⁾.

수면다원검사는 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 진단을 위한 가장 객관적인 검사법이지만, 앞서 기술한 바와 같이 검사 결과는 수면의 질에 따라 현저한 차이가 나타날 수 있기 때문에 일회 실시한 검사 결과만으로는 정확한 결론에 도달하기 어렵다는 것이 진단에 따르는 문제점(diagnostic dilemma)이며, Meyer 등²⁴⁾은 진단을 위해 실시되는 최초의 수면다원검사를 2회 연속 실시함으로써 이러한 문제점을 해결할 수 있다고 하였으나 실제 임상 영역에서는 소요되는 시간과 경제적인 부담 때문에 어려움이 많다. 저자들은 대부분의 환자에서 진단을 위한 검사를 일회만 실시하였기 때문에 UPPP 시행 전 환자 상태의 과소 평가로 인해 UPPP의 치료 효과 역시 과소 평가되었을 가능성이 있을 것으로 생각하며, 환자에 따라서는 UPPP 시행 후에 오히려 악화된 소견을 보였을 것으로 추측된다.

UPPP의 치료 효과는 적응증의 결정 방법에 따라 현저한 차이가 있을 것으로 생각되며, Larsson 등²²⁾은 UPPP를 시행함에 있어 엄격한 적응증을 적용하지 않을 경우에는 치료의 성공률이 매우 낮다고 하였다. 저자들은 이학적 검사, 두개골 계측 분석^{17, 25)} 및 굴곡성 비인두내시경 검사하에 Müller's maneuver²⁶⁾를 시행하여 폐쇄가 가능한 해부학적 부위의 확인과 더불어 UPPP의 적응증 여부를 결정하였다. 다른 방법으로 기도압 측정(airway manometry)^{27~30)}과 인두 부위 전산화 단층촬영(pharyngeal CT scan)^{17, 31)} 등이 이용되고 있으며 각각의 임상적 유용성이 보고된 바 있다. 그러나 현재까지도 정확성이 입증되고 세

적으로 인정받는 검사 방법은 없는 실정이다³²⁾.

UPPP 시행에 따른 수면의 질의 변화에 관한 연구 보고는 매우 부족한 실정이며, 수면의 질의 변화는 치료 효과의 판정 기준으로 이용되지 않았던 경향이 있다. Sher 등³³⁾은 UPPP 시행 후에 급속안구운동수면(REM sleep)이 증가함을 관찰하였고, Launois 등³⁰⁾은 UPPP 시행 후에도 각성지수(arousal index)의 유의한 감소는 없었다고 보고하였다. 저자들은 수면단계(sleep stages)의 분포와 수면 효율(sleep efficiency)을 중심으로 UPPP 시행 전후의 수면 구조를 비교하였으나 유의한 차이점을 관찰할 수 없었으며 특히 치료 효과가 매우 좋았던 치유군에서도 UPPP 시행에 따른 수면 구조의 특기할 변화는 없었다. 저자들의 자료에서 UPPP 시행으로 치료 효과가 좋았던 환자에서도 수면 구조의 변화가 없는 이유를 현재로서는 명확히 설명할 수 없으며, UPPP 시행으로 수면의 질이 개선될 수 있는지 여부는 치료법의 선택에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요소이므로 보다 면밀한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

저자들의 대상 환자들에서 UPPP 시행 직후에 호흡곤란과 수술 부위의 출혈이 발생한 예가 있었으나 위중한 상태의 환자는 없었으며, 환자들 모두가 수술 후 비교적 심한 통증을 호소하였다. 보고에 의하면 UPPP를 시행한 환자의 약 10%에서 급성 상기도 폐쇄가 발생할 수 있는데 심한 경우 기관내 재삽관이나 기관절개 등의 적절한 처치가 시행되지 않으면 사망할 수도 있는 것으로 알려져 있다^{34, 35)}. 상기도 폐쇄는 마취 약제의 사용과 관련이 많으므로 수술 전후 약제의 사용에 신중을 기해야 하고, 수술 후 최소 24시간 동안은 중환자실에서 집중적인 관찰을 요하며, 중증 환자의 경우에는 마취에서 완전히 회복되는 시기까지 CPAP을 적용하는 방법이 고려될 수 있다³⁶⁾. 이들 합병증 이외에도 구개인두 폐쇄부전(velopharyngeal insufficiencies)으로 음식물의 비역류와 음성 변화가 올 수 있고, 연하곤란, 인후의 건조감이나 이물감, 미각의 변화, 국소 감염이나 봉합한 수술 부위의 파열 및 비인두의 협착이 발생할 수 있으며, 비인두의 부종

으로 eustachian tube가 막혀 중이에 문제가 생길 수 있는 것으로 보고되어 있다. 저자들의 환자들에서도 이러한 문제점들이 대부분 발생하였으나 모두 경미한 것이었다. UPPP에 의한 합병증의 발생 빈도는 수술 기법과 절제하는 조직의 양에 따라 차이가 있는 것으로 알려져 있다^{21, 37, 38}).

최근의 연구 보고에 의하면 UPPP를 시행한 환자에서 CPAP을 적용할 경우에는 유순도가 현저히 감소하는 것으로 알려져 있으며^{39, 40}, 저자들의 환자에서도 UPPP 시행에도 불구하고 치료 효과가 좋지 않아 CPAP을 실시하였으나 공기의 압력이 입으로 분산(mouth air leak)되어 수면을 방해한다는 이유로 CPAP 적용을 거절한 경우가 있었다. 이것은 수술로 연구개가 소실되어 발생하는 현상으로 생각되며, 이러한 점을 감안할 때 외과적 치료법을 선택함에 있어서는 적응증에 대한 엄격한 고려가 있어야 할 것으로 생각한다.

폐쇄성 수면 무호흡 증후군에서 각기 다른 치료법의 적용에 따른 장기 생존률의 변화에 관한 몇가지 연구 보고가 있었다. Partinen 등⁴¹은 치료를 하지 않은 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자들은 기관절개를 시행한 환자들에 비해 5년 생존률이 현저히 감소한다고 보고하였고, He 등⁴²은 무호흡지수가 20 이상인 환자들에서 기관절개 혹은 CPAP을 시행한 경우에는 치료를 하지 않은 환자들에 비해 장기 생존률이 증가하였으나 UPPP를 시행한 경우에는 치료를 하지 않은 환자들과 마찬가지로 장기 생존률이 감소한다고 보고한 바 있다. 반면에 Keenan 등⁴³은 UPPP를 시행한 환자들에서도 CPAP을 시행한 환자들과 비교하여 장기 생존률의 차이가 없었다고 보고 하고, He 등⁴²이 연구 대상에 포함시켰던 환자들은 보다 중증이었을 뿐만 아니라 UPPP의 시행으로 효과가 있었던 환자가 40%에 불과했던 반면 자신들이 연구 대상에 포함시켰던 환자들은 약 80%가 UPPP의 시행으로 치료 효과가 있었기 때문이라고 해석하였으며, UPPP 시행 후 추적 수면다원검사를 시행하지 않았던 환자들에서 사망률이 높음을 관찰함으로써 추적 검사의 중요성

을 강조하였다.

UPPP 시행 후 4 내지 5년간 추적 수면다원검사를 실시하여 조사한 자료에 의하면 치료 초기에 효과가 있었던 환자들 중 수술 후 약 2년의 기간이 경과하면 다시 악화되는 경우가 있는 것으로 알려져 있으며, 환자의 주관적 증상만으로 추적 조사를 시행할 경우에는 치료 효과가 과대 평가될 가능성이 높다고 하였다^{22, 44, 45}. UPPP 시행 후 치료 효과를 평가하기 위한 추적 수면다원검사의 적정 시기와 추적 기간에 대한 명확한 연구 자료는 없지만 6개월 간격으로 장기간 실시해야 한다는 것이 일반적인 견해이다²¹. 저자들은 UPPP를 시행한 모든 환자들에게 추적 수면다원검사를 반드시 시행하도록 지시하였으나 실제로 추적 검사에 참여한 환자의 수는 소수에 불과하였고, 모든 대상 환자에서 UPPP 시행 후 일정한 시기에 추적 검사를 시행하고자 했던 저자들의 의도와는 달리 추적 검사를 시행한 시기가 환자에 따라 차이가 있었던 점이 치료 효과의 평가에 다소 영향을 미쳤을 것으로 생각되고 있다.

결론적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자의 약 70%가 UPPP의 시행으로 임상적 호전을 보이지만, 치료 효과가 충분한 경우는 약 40%에 불과하였다. 치료 효과를 높이기 위해서는 보다 엄격한 기준에 의해 수술의 적응증이 결정되어야 하며, 환자에 따라 다양한 수술 방법과 적절한 수술 기법이 필요할 것으로 생각되었다. 저자들은 현재 이들 환자들을 대상으로 약 2년간에 걸쳐 주기적인 환자 감시와 추적 수면다원검사를 실시하고 있으며, 앞으로 수년 동안 추적을 계속하여 UPPP의 장기적인 치료 효과와 UPPP 시행에 따른 문제점을 관찰하여 보고하고자 한다.

요 약

연구배경 :

구개수구개인두성형술 (uvulopalatopharyngoplasty : UPPP)은 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 가장 보편적으로 시행되고 있는 외과적 치료법이지

만 치료 효과에 대하여는 논란의 여지가 많으며, 특히 국내 연구 자료는 매우 부족한 실정이다.

방 법 :

UPPP를 시행한 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자들 중에서 일차 추적 수면다원검사가 가능했던 26명을 대상으로 단기 치료 효과를 관찰하였다. 치료 효과는 두가지 기준에 의해 평가하였다. 첫 번째는 일반적인 평가 기준으로써, UPPP 시행으로 무호흡지수 (apnea index : AI) 혹은 무호흡-저호흡지수 (apnea-hypopnea index : AHI)가 50% 이상 감소한 경우 혹은 UPPP 시행 후의 AI가 10 미만이거나 AHI가 20 미만인 환자들을 효과가 있는 경우 즉 반응군으로 정의하였고, 두 번째는 저자들이 설정한 평가 기준으로써, UPPP 시행 전의 AI 혹은 AHI와 관계없이 UPPP 시행 후의 AI가 5 미만이거나 AHI가 10 미만인 환자들을 단기적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군이 치유된 경우 즉 치유군으로 간주하였다. 비만도, AI 및 AHI와 UPPP 시행에 의한 AI 및 AHI 감소율과의 관련성을 관찰하였고, 수면 구조를 비교함으로써 UPPP의 시행으로 수면의 질이 개선될 수 있는지 여부를 분석하였다. UPPP 시행 후 10일 이내에 발생한 문제점을 조기 합병증으로 정의하였고, 10일 이후에 발생한 부작용은 후기 합병증으로 분류하였다.

결 과 :

26명의 환자 중에서 반응군은 18명(69.2%) 이었고, 10명(38.5%)은 단기적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군이 치유된 소견을 보였으며, 5명(19.2%)은 UPPP 시행 후에 AI 혹은 AHI가 오히려 증가되었다. UPPP 시행 전의 비만도는 AI 감소율 및 AHI 감소율과 상호 관련성이 없었고, UPPP 시행 전의 AI는 AI 감소율과 상관관계가 없었으며, AHI 역시 AHI 감소율과 관련성이 없었다. 전체 대상 환자, 반응군 및 비반응군, 치유군 및 비치유군 각각에서 UPPP 시행 전후 수면 구조의 유의한 변화는 없었다. UPPP 시행에 따른 조기 합병증으로 비교적 심한 수술 부위의 통증, 음식물의 비역류, 기침이나 호흡곤란

등의 호흡기 증상, 수술 부위의 출혈, 연하곤란, 귀의 통증 혹은 봉합 부위 파열 등이 전체 환자(100%)에서 발생하였고, 후기 합병증으로 인후의 건조감, 비역류, 음성의 변화, 연하곤란, 인후의 이물감 혹은 미각 변화 등이 22명(84.6%)의 환자에서 관찰되었으나, 이들 합병증은 모두 경미한 것이었다.

결 론 :

폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자의 약 70%가 UPPP의 시행으로 호전을 보이지만, 치료 효과가 충분한 경우는 약 40%에 불과하였다. 치료 효과를 높이기 위해서는 엄격한 기준에 의한 적응증의 결정과 더불어 적절한 수술 방법이 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. 문화식 : 수면과 관련된 호흡장애. 수면-정신생리 2 : 55, 1995
2. 문화식, 노대근, 최영미, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학 : 전신성 고혈압을 동반한 수면 무호흡증후군 환자에서 각성시와 수면중의 혈장 Catecholamines 농도 변화. 결핵 및 호흡기질환 43 : 600, 1996.
3. 문화식, 최영미, 송정섭, 박성학 : 폐쇄성 수면 무호흡증후군 환자에서 각성시와 수면중의 혈중 Atrial Natriuretic Peptide 농도 변화. 수면-정신생리 2 : 156, 1995
4. 문화식, 최영미 : 폐쇄성 수면 무호흡의 발생기전. 1995년도 대한수면-정신생리학회 추계 학술대회 초록집 59, 1995
5. Westbrook PR, Millman RP : Chapter 18, Controversies in the treatment of snoring and obstructive sleep apnea, In Saunders NA and Sullivan CE(Ed.) Sleep and breathing, 2nd Ed., p529, New York, Marcel Dekker 1994
6. 민양기, 이재서, 장용주, 김진영, 김홍중 : 구개수구개인두성형술의 술후 성적에 대한 고찰. 한이인지 35 : 794, 1992

7. 박재훈, 왕동용, 김원일, 이상덕, 남순열, 이용배 : 코골음 및 수면무호흡증환자에서 시행한 수면다원검사의 임상적 고찰. *한이인지* 37 : 369, 1994
8. Riley R, Guilleminault C, Herran J, Powell N : Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 6 : 303, 1983
9. 문화식, 이숙영, 최영미, 김치홍, 권순석, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학 : 폐쇄성 수면 무호흡증후군 환자에서 혈압 및 폐기능의 변화에 관한 연구. *결핵 및 호흡기질환* 42 : 207, 1995
10. Rechtschaffen A, Kales A(Ed.) : A manual of standardized terminology, technique, and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles, UCLA brain information service/brain research institute, 1968
11. Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T : Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome : Uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 89 : 923, 1981
12. 문화식, 최영미, 안석주, 김치홍, 권순석, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학 : 지속적 양압공 급치료로 임상적 호전을 보인 활동성 선단거대증에 동반된 수면 무호흡증후군 1예. *결핵 및 호흡기질환* 42 : 610, 1995
13. Sanders MH, Gruendl CA, Rogers RM : Patient compliance with nasal CPAP therapy for sleep apnea. *Chest* 90 : 330, 1986
14. Krieger J : Long-term compliance with nasal continuous positive airway pressure(CPAP) in obstructive sleep apnea patients and nonapneic snorers. *Sleep* 15 : S42, 1992
15. Ikematsu T : Study of snoring. 4th report. Therapy (in Japanese). *J Japan Otorhino-Laryngol* 64 : 434, 1964
16. Simmons FB, Guilleminault C, Silvestri R : Snoring and some obstructive sleep apnea can be cured by oropharyngeal surgery. *Arch Otolaryngol* 109 : 503, 1983
17. Gislason T, Lindholm C, Almqvist M, Birring E, Boman G, Eriksson G, Larsson SG, Lidell C, Svanholm H : Uvulopalatopharyngoplasty in the sleep apnea syndrome. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 114 : 45, 1988
18. Fujita S : UPPP for sleep apnea and snoring. *Ear Nose Throat J* 63 : 227, 1984
19. Katsantonis GP, Walsh JK, Schweizer PK, Friedman WH : Further evaluation of uvulopalatopharyngoplasty in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 93 : 244, 1985
20. Janson C, Gislason T, Bengtsson H, Eriksson G, Lindberg E, Lindholm C, Hultcrantz E, Hetta J, Boman G : Long-term follow-up of patients with obstructive sleep apnea treated with uvulopalatopharyngoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 123 : 257, 1997
21. Pepin J, Veale D, Mayer P, Bettega G, Wuyam B, Levy P : Critical analysis of the results of surgery in the treatment of snoring, upper airway resistance syndrome(UARS), and obstructive sleep apnea(OSA). *Sleep* 19 : S90, 1996
22. Larsson LH, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E : Four-year follow-up after uvulopalatopharyngoplasty in 50 unselected patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope* 104 : 1362, 1994
23. Finkelstein Y, Talmi YP, Raveh E, Orlin J, Rudnicki C, Fried M, Zahavi Y : Can obstructive sleep apnoea be a complication of uvulopalatopharyngoplasty. *J Laryngol Otol* 109 : 212, 1995

24. Meyer TJ, Eveloff SE, Kline LR, Millman RP : One negative polysomnogram does not exclude obstructive sleep apnea. *Chest* 103 : 756, 1993
25. Ryan CF, Dickson RI, Lowe AA, Blokmanis A, Fleetham JA : Upper airway measurements predict response to uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 100 : 248, 1990
26. Aboussouan LS, Golish JA, Wood BG, Mehta AC, Wood DE, Dinner DS : Dynamic pharyngoscopy in predicting outcome of uvulopalatopharyngoplasty for moderate and severe obstructive sleep apnea. *Chest* 107 : 946, 1995
27. Metes A, Hoffstein V, Mateika S, Cole P, Haight JSJ : Site of airway obstruction in patients with obstructive sleep apnea before and after uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 101 : 1102, 1991
28. Hudgel DW, Harasick T, Katz RL, Witt WJ, Abelson TI : Uvulopalatopharyngoplasty in obstructive apnea : value of preoperative localization of site of upper airway narrowing during sleep. *Am Rev Respir Dis* 143 : 942, 1991
29. Schwartz AR, Schubert N, Rothman W, Godley F, Marsh B, Eisele D, Nadeau J, Permutt L, Gleadhill I, Smith PL : Effect of uvulopalatopharyngoplasty on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 145 : 527, 1992
30. Launois SH, Feroah TR, Campbell WN, Issa FG, Morrison D, Whitelaw WA, Isono S, Remmers JE : Site of pharyngeal narrowing predicts outcome of surgery for obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 147 : 182, 1993
31. Shepard JW, Thawley SE : Evaluation of the upper airway by computerized tomography in patients undergoing uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 140 : 711, 1989
32. Standards of practice committee of the American sleep disorders association : Practice parameters for the treatment of obstructive sleep apnea in adults : The efficacy of surgical modifications of the upper airway. *Sleep* 19 : 152, 1995
33. Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF : The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 19 : 156, 1996
34. Esclamado RM, Glenn MG, McCulloch TM, Cummings CW : Perioperative complications and risk factors in the surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope* 99 : 1125, 1989
35. Haavisto L, Suonpaa J : Complications of uvulopalatopharyngoplasty. *Clin Otolaryngol* 19 : 243, 1994
36. Rennotte MT, Baele P, Aubert G, Rodenstein DO : Nasal continuous positive airway pressure in the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea submitted to surgery. *Chest* 107 : 367, 1995
37. Zohar Y, Finkelstein Y, Talmi YP, Bar-Ilan Y : Uvulopalatopharyngoplasty : evaluation of post-operative complications, sequelae and results. *Laryngoscope* 101 : 775, 1991
38. Jackson IT, Kennedy D : Surgical management of velopharyngeal insufficiency following uvulopalatopharyngoplasty : report of three cases. *Plast Reconstr Surg* 99 : 1151, 1997
39. Kribbs NB, Pack AI, Kline LR, Smith PL, Schwartz AR, Schubert NM, Redline S, Henry JN, Getsy JE, Dinges DF : Objective measurement of patterns of nasal CPAP use by patients of obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*

- 147 : 887, 1993
40. Mortimore IL, Bradley PA, Murray JAM, Douglas NJ : Uvulopalatopharyngoplasty may compromise nasal CPAP therapy in sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 154 : 1759, 1996
41. Partinen M, Jamieson A, Guilleminault C : Long-term outcome for obstructive sleep apnea syndrome patients : mortality. *Chest* 94 : 1200, 1988
42. He J, Kryger MH, Zorick FJ, Conway W, Roth T : Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea : experience in 385 male patients. *Chest* 94 : 9, 1988
43. Keenan SP, Burt H, Ryan F, Fleetham JA : Long-term survival of patients with obstructive sleep apnea treated by uvulopalatopharyngoplasty or nasal CPAP. *Chest* 105 : 155, 1994
44. Miljeteig H, Mateika S, Haight JS, Cole P, Hoffstein V : Subjective and objective assessment of uvulopalatopharyngoplasty for treatment of snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 150 : 1286, 1994
45. Lu S, Chang S, Shiao G : Comparison between short-term and long-term post-operative evaluation of sleep apnoea after uvulopalatopharyngoplasty. *J Laryngol Otol* 109 : 308, 1995
-