

# Polysomnographic Results before and after Uvulopalatopharyngoplasty

Cheon-Sik Kim<sup>1</sup>, Dae-Sik Kim<sup>2</sup>, Yong-Seok Lee<sup>1</sup>, Cheon-Ung Cho<sup>1</sup>, Sang-Ho Pae<sup>1</sup>, and Won-Tae Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, Asan Medical Center, Seoul 138-736, Korea

<sup>2</sup>Department of Clinical Pathology, Dongnam Health College, Suwon 440-714, Korea

Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) is one possibility for the treatment of Obstructive Sleep Apnea (OSA). The aim of this study was to study the analysis of polysomnography of pre-UPPP and post-UPPP. All patients were evaluated by means of a physical examination, the Epworth sleepiness scale (ESS), the Beck Depression Inventory (BDI) and the nocturnal polysomnography (PSG) before surgery, and 6~12 months after surgery. A total of 15 patients were investigated. All underwent UPPP. The patients were between 26 and 62 years old (mean±SD; 39.7±10.9) with a lean body mass index (BMI) of mean±SD; 26.2±3.0 kg/m<sup>2</sup>. The comparison of sleep questionnaires showed that after UPPP, the patients had a significantly lower BMI (26.2±3.0 kg/m<sup>2</sup> vs 26.0±3.4 kg/m<sup>2</sup>, *p*=0.241), ESS (10.0±5.4 vs 6.9±3.2, *p*=0.022), BDI (9.2±8.2 vs 4.2±4.3, *p*=0.343) and higher blood pressure (127.5±12.1 vs 123.7±12.0, *p*=0.272) compared to before UPPP. The comparison of sleep parameters showed that after UPPP, patients had a significantly lower stage N1 (108.8±53.1 vs 82.2±48.9, *p*=0.016), lower sleep latency (4.9±4.4 vs 2.0±1.7, *p*=0.083), a lower total arousal number (210.6±90.3 vs 147.1±87.3, *p*=0.019), lower oxygen desaturation index (ODI) (30.2±20.9 vs 10.2±15.1, *p*=0.006), lower apnea-hypopnea index (AHI) (31.6±22.4 vs 10.9±15.4, *p*=0.005), and a lower respiratory disturbance index (RDI) (37.4±21.3 vs 18.5±16.5, *p*=0.008) compared to after UPPP. The comparison of sleep parameters showed that after UPPP, patients had a significantly higher stage N2 (154.0±39.9 vs 180.5±49.5, *p*=0.017), higher REM (58.5±29.7 vs 72.6±34.0, *p*=0.249), higher meanSaO<sub>2</sub> (94.3±2.0 vs 95.9±0.9, *p*=0.043), and higher minSaO<sub>2</sub> (79.3±8.5 vs 83.1±7.9, *p*=0.116) than before UPPP. After UPPP, 6 patients were cured, 2 showed marked improvement, and 7 did not improve. After surgery, the success of the treatment was at 53%. The subjective patient satisfaction was higher than before the surgery.

**Keywords:** Uvulopalatopharyngoplasty, Obstructive sleep apnea, Polysomnography

Corresponding author: Cheon-Sik Kim  
Department of Neurology, Asan Medical Center,  
88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul  
138-736, Korea.  
Tel: 82-2-3010-4997  
E-mail: dpel-kcs@daum.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2013 The Korean Society of Clinical Laboratory Sciences. All rights reserved.

Received: May 16, 2013  
Revised: June 5, 2013  
Accepted: June 19, 2013

## 서론

수면다원검사를 통하여 코골이, 무호흡-저호흡, 혈중산소포화도, 수면구조 및 주기적사지움직임 등 다양한 수면 중 이벤트를 객관적으로 분석이 가능하다. 무호흡-저호흡 같은 폐쇄성수면무호흡은 상기도의 완전한 또는 부분적 폐쇄가 반복적으로 발생하여 (McNicholas, 1996) 수면 중 잦은 각성을 일으키고, 이는 주간졸음증, 고혈압, 부정맥 및 뇌졸중 등 심혈관계 합병증을 유발할 수 있는 비교적 흔한 질환이다 (Seneviratne와 Puvanendran, 2004; Peker 등, 2006; Arias와 Sanchez, 2007). 폐쇄성수면무호흡의 치료는 수술적 치료와 비수술적 치료가 있으며, 수술적 치료방법의

가장 대표적인 방법이 구개수구개인두성형술이다 (Won 등, 2008). Fujita 등에 의해 1981년 처음으로 폐쇄성수면무호흡증후군을 가진 환자에게 구개수구개인두성형술이 시행되었으며 아주 일반적으로 사용되고 있는 수술 치료법으로 알려져 있다. 하지만 구개수구개인두성형술은 약 50% 내외의 환자에서 치료 효과가 있는 것으로 알려져 있다 (Boot 등, 2000; Senior 등, 2000).

이 연구의 목적은 수면다원검사를 통하여 구개수구개인두성형술 전과 후의 수면과 관련된 각 파라미터들(체질량지수, 주간졸음증, 우울감정척도, 무호흡-저호흡지수, 호흡장애지수, 총수면시간, 수면입면기시간, 저산소포화도지수, 수면구조, 혈압)을 통하여 객관적으로 구개수구개인두성형술의 효과에 대해서 알아보려고 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구대상

2008년 3월부터 2011년 12월까지 코골이 및 수면무호흡으로 서울아산병원 수면다원검사실에 내원하여 수면다원검사를 시행한 환자 중 코골이 및 무호흡-저호흡지수가 시간당 5 이상이면서 구개수구개인두성형술을 시행한 15명의 환자를 연구대상으로 하였다. 구개수구개인두성형술 후의 수면다원검사는 수술 후 6~12개월 내에 시행하였다. 전체 환자 15명 중 남자 14명, 여자 1명이었다. 나이는 25세에서 61세까지 다양하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 수면다원검사

수면단계 측정을 위해 6개 채널의 뇌파, 2개 채널의 안전도, 2개 채널의 턱밑 근전도를 시행하였다. 무호흡-저호흡 측정을 위한 호흡센서로는 온도감지센서와 비강공기압센서를 동시에 사용하였고, 호흡에 따른 흉복부의 움직임을 관찰하기 위해서 흉부 및 복부에 호흡벨트를 착용하였다. 심전도, 하지 근전도, 산소포화도, 코골이 및 교류 자세감지기(body position sensor) 등을 동시에 기록하였다.

#### 2) 구개수구개인두성형술 효과

구개수구개인두성형술은 Fujita법을 기본으로 하였다. 양쪽 편도를 제거 후 뒤쪽 편도기등을 목젖에서부터 편도오목 상극까지 수직으로 절개 후 회전하여 앞쪽 편도 기등에 맞추며, 동시에 목젖과 후연구개를 편도오목 상극부 위에서 가로 절단한 뒤, 뒤쪽 편도기등이 편도오목의 중앙부 위에 맞도록 하여 봉합하는 것이 일반적인 방법이다(Sher, 2002). 2007년 미국수면의학회의 가이드라인(Iber 등, 2007)에 따라 구개수구개인두성형술의 효과는 수술 후 6~12개월 후에 수면다원검사를 통하여 무호흡-저호흡 지수가 5 이하일 경우 치료가 된 것으로 평가하였다. 무호흡-저호흡 지수가 수술 전과 비교했을 때 50% 이상 감소했을 경우 수술 후 개선된 것으로 구분하였고, 그 이외에는 수술 후 효과가 없는 것으로 간주하여 실패한 것으로 구분하였다.

#### 3) 무호흡 및 저호흡 판독

무호흡 및 저호흡 판독은 미국수면학회 수면다원검사 및 판독자격이 있는 숙련된 2명의 임상병리사가 담당하였다. 무호흡, 저호흡 판독 기준은 개정된 2007년 미국수면학회 권장기준을 사용하였다. 무호흡은 온도감지센서에서 최소 10초 이상, 공기의 흐름이 90% 이상 감소된 경우로 정의하였다. 저호흡은 비강공기압센서에

서 최소 10초 이상, 호흡량이 30% 이상 감소하고 동시에 4% 이상 혈중산소포화도가 감소된 경우로 정의하였다(Iber 등, 2007).

#### 4) 수면 설문지

구개수구개인두성형술 전과 후의 주간졸음증(Epworth Sleepiness Scale, ESS), 우울감정척도(Beck Depression Inventory, BDI) 차이점을 분석하였다.

#### 5) 통계분석

폐쇄성수면무호흡증후군으로 진단된 15명의 환자를 대상으로 구개수구개인두성형술 전과 후의 수면다원검사 결과를 토대로 수술 후의 효과를 비교해 보고자 하였다. 구개수구개인두성형술 시행 전과 후의 수면설문지 및 수면관련 파라메타들(체질량지수, 주간졸음증, 우울감척도, 무호흡-저호흡지수, 호흡방해지수, 총수면시간, 수면입면기시간, 저산소포화도지수, 수면구조, 혈압)을 비모수 검정의 윌콕스 부호 순위 검정(Wilcoxon signed rank test)으로 비교하였다. 통계처리는 SPSS version 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반적 특징

구개수구개인두성형술을 시행한 환자 중 수술 시행 전과 후에 수면다원검사를 시행한 환자 15명 중 1명은 여자 환자였다. 나이는

**Table 1.** Characteristics of study population at baseline

	Before surgery Mean±SD (n=15)	After surgery Mean±SD (n=15)	p-value
Age (y)	39.7±10.9	40.7±10.7	
Gender, % male	93	93	
Height	171.6±9.0	171.5±8.9	
Weight	77.4±10.7	78.2±12.7	0.397
Neck circumference (cm)	39.6±1.6	39.5±1.8	0.952
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.2±3.0	26.05±3.4	0.241
ESS	10.0±5.4	6.9±3.2	0.022
BDI	9.2±8.2	4.2±4.3	0.343
PreHBP	127.5±12.1	123.7±12.0	0.272
PreLBP	82.8±6.3	80.2±7.9	0.505
PostHBP	126.5±10.5	128.4±11.6	0.503
PostLBP	83.0±7.9	84.7±9.2	0.656

SD, standard deviation; BMI, body mass index; ESS, epworth sleepiness scale; BDI, beck depression inventory; PreHBP, pre-uvulopalatopharyngopalatoplasty highest blood pressure; PreLBP, pre-uvulopalatopharyngopalatoplasty lowest blood pressure; PostHBP, post-uvulopalatopharyngopalatoplasty highest blood pressure; PostLBP, post-uvulopalatopharyngopalatoplasty lowest blood pressure.

26세부터 62세까지 다양하였다(mean±SD; 39.7±10.9). 수술 전과 후의 평균 체질량지수(26.2±3.0 kg/m<sup>2</sup> vs 26.0±3.4 kg/m<sup>2</sup>, p=0.241), 주간졸음증(10.0±5.4 vs 6.9±3.2, p=0.022), 우울감 정척도(9.2±8.2 vs 4.2±4.3, p=0.343)와 최고혈압(127.5±12.1 vs 123.7±12.0, p=0.272)은 통계적으로 유의하였다(Table 1).

2. 수면다원검사의 특징

수술 전과 후의 수면다원검사의 변수 비교 시 경수면기(stage N1) (108.8±53.1 vs 82.2±48.9, p=0.016), 수면입면기(4.9±4.4 vs 2.0±1.7, p=0.083), 총 수면각성 개수(210.6±90.3 vs 147.1±87.3, p=0.019), 저산소포화도지수(30.2±20.9 vs 10.2±15.1, p=0.006), 무호흡-저호흡지수(31.6±22.4 vs 10.9±15.4, p=0.005)와 호흡방해지수(37.4±21.3 vs 18.5±16.5, p=0.008)는 수술 전과 비교 시 감소되었으며. 이는 통계적으로 유의하였다(Table 2). 경수면기(stage N2) (154.0±39.9 vs 180.5±49.5, p=0.017), 렘수면(58.5±29.7 vs 72.6±34.0, p=0.249), 평균산소포화도(94.3±2.0 vs 95.9±0.9, p=0.043)와 최저 산소포화도(79.3±8.5

vs 83.1±7.9, p=0.116)는 수술 전과 비교 시 증가되었으며, 이는 통계적으로 유의하였다(Table 2).

3. 수면설문지 비교

구개수구개인두성형술 전과 후의 수면 설문지를 통한 주간졸음 증, 우울감정척도를 비교했을 때 수술 후에 주간졸음증과 우울감정척도가 통계적으로 유의하게 개선되는 것을 확인할 수 있었다 (Table 1).

4. 구개수구개인두성형술 후 효과

구개수구개인두성형술을 시행한 15명의 환자 중 6명은 무호흡-저호흡 지수가 5 이하로 수술 후 치료의 효과가 분명하게 나타났으며, 2명은 무호흡-저호흡 지수가 수술 전과 비교 시 50% 이하로 감소하여 무호흡-저호흡이 수술 전보다 개선되어 수술의 효과가 있는 것으로 분석되었다(Table 3).

고 찰

수면다원검사 결과 무호흡-저호흡 지수가 5 이상으로 폐쇄성수면무호흡증으로 진단되어 지속적기도양압술(continuous positive airway pressure therapy)을 권유하였으나 마스크의 부적응 및 불편감 등으로 적용을 거절한 환자들을 대상으로 일차적으로 구개수구개인두성형술을 시행하였다. Fujita 등에 의해 1981년 처음으로 폐쇄성수면무호흡증후군을 가진 환자에게 구개수구개인두성형술이 시행되었으며 아주 일반적으로 사용되고 있는 수술 치료법으로 알려져 있지만(Arias와 Sanchez, 2007), 수술 성공률이 50% 미만으로 높지 않다는 보고들이 있다(Sher 등, 1996). Senior 등(2000)과 Caldarelli 등(1986)에 의하면 구개수구개인두성형술이 무호흡-저호흡 지수가 중증인 환자군에서 더 효과가 있는 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 15명의 환자 중 경증과 중증도 환자가 각각 4명, 중증 7명이었다. 중증환자 7명 중 4명(57.1%)이 수술 후 무호흡-저호흡 지수가 5 이하로 나타났으며, 중증도 환자 4명 중 1명, 경증 환자는 수술 전보다 무호흡-저호흡 지수가 오히려 증가하는 것으로 나타났다. 수술 성공 및 개선의 효과가 있는 환자는 53.3%로 Sher 등이 1996년 발표한 연구와 비슷하였다.

수면다원검사를 통한 수면 파라메타들 중 수면 중 잠을 깨워 주간졸음증을 동반하는 총 수면각성 개수(210.6±90.3 vs 147.1±87.3, p=0.019), 무호흡-저호흡지수(31.6±22.4 vs 10.9±15.4, p=0.005)와 호흡방해지수(37.4±21.3 vs 18.5±16.5, p=0.008)는 수술 전과 비교 시 통계적으로 유의하게 감소되는 것을 확인하였으며, 이는 구개수구개인두성형술이 연구개 일부, 목젖, 편도 등

Table 2. Comparison of sleep structures and parameters of before and after UPPP

	Before surgery Mean±SD (n=15)	After surgery Mean±SD (n=15)	p-value
N1	108.8±53.1	82.2±48.9	0.016
N2	154.0±39.9	180.5±49.5	0.017
N3	29.3±29.3	25.3±15.1	0.727
REM	58.5±29.7	72.6±34.0	0.249
WASO (min)	30.4±35.3	32.7±47.4	0.695
SL (min)	4.9±6.4	2.0±1.7	0.083
TST (min)	351.1±54.8	360.6±46.6	0.507
Seff (%)	90.7±10.4	91.6±10.7	0.875
Total arousal number	210.6±90.3	147.1±87.3	0.019
ODI	30.2±20.9	10.2±15.1	0.006
AHI	31.6±22.4	10.9±15.3	0.005
RDI	37.4±21.3	18.5±16.5	0.008
MeanSaO <sub>2</sub>	94.3±2.0	95.9±0.9	0.043
MinSaO <sub>2</sub>	79.3±8.5	83.1±7.9	0.116

UPPP, uvulopharyngopalatoplasty; SD, standard deviation; REM, rapid eye movement; WASO, wake after sleep onset; SL, sleep latency; TST, total sleep time; Seff, sleep efficacy; ODI, oxygen desaturation index; AHI, apnea-hypopnea index; RDI, respiratory disturbance index; meanSaO<sub>2</sub>, mean desaturation; minSaO<sub>2</sub>, minimum desaturation.

Table 3. Effects of treatment after UPPP

	Cure (%)	Marked improvement (%)	Failure (%)
UPPP	6 (40)	2 (13.3)	7 (46.6)

UPPP, uvulopharyngopalatoplasty.

을 제거하여 후두개의 공간을 넓혀주므로 수면 중 각성 빈도나 무호흡-저호흡 지수가 감소되었을 것으로 생각되나, 후설 부분이 제거되지 않아 코골이 및 무호흡-저호흡 지수가 완전히 제거되지 않는 것으로 생각된다. 평균산소포화도( $94.3 \pm 2.0$  vs  $95.9 \pm 0.9$ ,  $p=0.043$ )와 최저 산소포화도( $79.3 \pm 8.5$  vs  $83.1 \pm 7.9$ ,  $p=0.116$ )는 수술 전과 비교 시 수술 후에 증가되는 것을 볼 수 있었으며, 이는 수술을 통하여 상기도의 부분적 및 완전한 폐쇄의 감소로 체내 산소전달 능력이 개선되었음을 확인할 수 있었다.

수면설문지를 통한 수술 후 환자의 주간졸음증, 우울감정척도가 정상적으로 개선되었으며, 특히 낮에 직장에서 주간졸음증으로 인해 불이익을 받거나 머리가 명료하지 않음이 개선됨으로 인해 환자가 주관적으로 평가하는 우울감정척도는 정상 수준으로 개선되는 것을 확인할 수 있었다.

결론적으로 구개수구개인두성형술은 무호흡-저호흡 지수를 기준으로 하였을 경우 53%의 치료효과를 확인할 수 있었지만, 수면 파라메타나 환자가 인지하는 주간졸음증 및 우울감정척도의 개선 효과 등으로 볼 때 환자의 수술 후 만족도는 좋은 것으로 확인되었다.

## 참고문헌

- Arias MA, Sanchez AM. Obstructive sleep apnea and its relationship to cardiac arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2007, 18: 1006-1014.
- Boot H, Van Wegen R, Poublon RML, Bogaard JM, Schmitz PIM, Van Der Meche F. Long term results of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope*. 2000, 110: 469-475.
- Caldarelli DD, Cartwright R, Lillie JK. Severity of sleep apnea as a predictor of successful treatment by palatopharyngoplasty. *Laryngoscope*. 1986, 96:945-947.
- 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.
- Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF. The AASM manual for the scoring of sleep and associated event: rules, terminology and technical specifications. 2007. American Academy of Sleep Medicine, Westchester.
- McNicholas WT. Diagnostic criteria for the sleep apnoea syndrome: time for consensus. *Eur Respir J*. 1996, 9:634-635.
- Peker Y, Carlson J, Henner J. Increased incidence of coronary artery disease in sleep apnoea: A long-term follow-up. *Eur Respir J*. 2006, 28:596-602.
- Seneviratne U, Puvanendran K. Excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnea: prevalence, severity, and predictors. *Sleep Med*. 2004, 5:339-349.
- Senior BA, Rosenthal L, Lumley A, Gerhardstein R, Day R. Efficacy of uvulopalatopharyngoplasty in unselected patients with mild obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000, 123: 179-182.
- Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modification of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*. 1996, 19:156-177.
- Sher AE. Upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *Sleep Med*. 2002, 6:195-212.
- Won CH, Li KK, Guilleminault C. Surgical treatment of obstructive sleep apnea: upper airway and maxillomandibular surgery. *Proc Am Thorac Soc*. 2008, 5:193-199.