

□ 원 저 □

## 폐쇄성 수면 무호흡 증후군에서 두개골계측분석의 임상적 유용성<sup>†</sup>

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

최영미, 이상학, 권순석, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학, 문화식

= Abstract =

### The Clinical Usefulness of Cephalometric Analysis in the Obstructive Sleep Apnea Syndrome

Young Mee Choi, M.D., Sang Haak Lee, M.D., Soon Seog Kwon, M.D.,  
Young Kyoon Kim, M.D., Kwan Hyung Kim, M.D., Jeong Sup Song, M.D.,  
Sung Hak Park, M.D., Hwa Sik Moon, M.D.

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

**Background :** Craniofacial anatomic abnormalities related to structural narrowing of the upper airway have been reported in patients with obstructive sleep apnea syndrome. In this study, we evaluated the craniofacial anatomic characteristics of Korean patients with obstructive sleep apnea syndrome, and the role of cephalometric analysis in the prediction of abnormal breathing during sleep.

**Methods :** Thirty-nine patients with obstructive sleep apnea syndrome(OSAS), 39 simple snorers(simple snorers) and 20 controls(control) had cephalometric analysis using the technique of Riley et al., and underwent standardized polysomnographic recordings. Different variables, including sex, body mass index, cephalometric and polysomnographic data, were statistically analyzed.

**Results :** Pm-UPW and V-LPW distances were significantly shorter in OSAS when compared with simple snorers or control. PAS in simple snorers was shorter than in control. ANS-Gn distance in OSAS was significantly longer than in control. PNS-P distance in OSAS or simple snorers was significantly longer than in control.

<sup>†</sup>본 논문은 1998년도 가톨릭대학교 성바오로병원 임상의학 연구비의 지원으로 이루어졌음.

Address for correspondence :

Hwa Sik Moon, M.D.

Department of Internal Medicine, St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea,  
620-56 Jeonnon-dong, Dongdaemoon-ku, Seoul, 130-709, Korea

Phone : 02-958-2114 Fax : 02-968-7250 E-mail : hsmoon@sph.cuk.ac.kr

trol. MP-H distance in OSAS was significantly longer than in simple snorers or control, and MP-H distance in simple snorers was also longer than in control. NL/Pm-P angle in OSAS was lesser than in control. MP-H distance in OSAS or in the combined groups of OSAS and simple snorers was significantly correlated with apnea-hypopnea index(AHI). PNS-P distance in the combined groups of OSAS and simple snorers was correlated with AHI. In male of all subjects, body mass index was significantly correlated with PNS-P or MP-H distance. Conclusion : Cephalometric analysis can be useful tool in determining the craniofacial anatomic abnormalities in patients with obstructive sleep apnea syndrome. Cephalometric parameters, especially MP-H distance, can be useful for predicting frequency of narrowing or obstruction of upper airway during sleep. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 1999, 47 : 218-230)

**Key words :** Cephalometric analysis, Obstructive sleep apnea syndrome.

## 서 론

폐쇄성 수면 무호흡 증후군(obstructive sleep apnea syndrome)의 발병 요인은 매우 다양하지만 상기도의 해부학적 이상이 중요한 원인의 하나로 알려져 있다<sup>1-5</sup>.

폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 상기도의 해부학적 특성을 파악하거나 수면중에 발생할 수 있는 상기도의 폐쇄부위를 예측하기 위한 방법으로 두개골계측분석(cephalometric analysis), 경부 전산화단층촬영 및 자기공명영상, 경부 비데오투시(video fluoroscopy), 굴곡성 내시경을 이용하여 Müller maneuver 시행중 상기도의 변화 관찰 혹은 수면중에 상기도의 부위별 압력을 측정하는 방법 등이 이용되고 있으며<sup>6-8</sup>, 이들 검사법 각각의 임상적 유용성에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 이들 검사중에는 검사에 대한 환자의 순응도 및 경제적 부담 때문에 실제 임상영역에서는 시행하기 어려운 경우가 많다. 두개골계측분석은 임상영역에서 시행이 용이하기 때문에 폐쇄성 수면 무호흡의 발생과 관련이 있을 것으로 생각되는 두개안면 및 상기도의 해부학적 특성을 평가하기 위해 널리 이용되어 왔으나 임상적 유용성에 대해서는 논란이 많은 실정이다<sup>6,9-15</sup>.

한국인을 포함한 동양인은 두개안면 및 상기도의 해부학적 구조가 서양인과는 다른 특성을 지니고 있을 것으로 생각되며 따라서 폐쇄성 수면 무호흡의 발생에

있어서도 차이가 있을 것으로 추측된다. 그러나 한국인을 대상으로 두개골 및 상기도의 해부학적 특성과 폐쇄성 수면 무호흡 발생과의 관련성을 연구한 자료는 매우 부족한 실정이다. 저자들은 수면 무호흡의 병태생리 및 진단과 치료에 대하여 관심을 가져왔다<sup>16-22</sup>. 본 연구에서는 한국인을 대상으로 시행한 두개골계측 분석 결과와 수면다원검사(polysomnography) 결과를 비교 분석함으로써 한국인 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자가 지니고 있는 두개안면 및 상기도의 해부학적 특성을 파악하고, 폐쇄성 수면 무호흡 발생을 예측함에 있어서 두개골계측분석의 임상적 유용성을 조사하고자 하였다. 또한 서양인을 대상으로 조사된 외국의 자료와 비교함으로써 한국인과 서양인의 차이점을 이해하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

수면다원검사를 통해 확진된 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자 39명(the obstructive sleep apnea syndrome group : 이하 OSAS로 약함), 단순 코골이 39명(the simple snorers group : 이하 simple snorers로 약함) 및 정상인 20명(the control group : 이하 control로 약함)을 대상으로 하였다.

## 2. 방 법

### 1) 수면다원검사

모든 대상은 검사 5일전 부터 수면에 영향을 미칠 수 있는 모든 약제의 투여를 중지시켰으며, 각자가 평소 잠자는 시간보다 두시간 일찍 검사실에 도착하도록 지시하였고, 수면다원검사를 실시하기 전에 신체계측과 더불어 저자들의 수면장에 크리닉에서 시행하고 있는 수면설문지검사를 수면다원검사실 기사가 직접 실시하였다.

수면다원검사는 문화식 등<sup>21</sup>이 기술한 것과 동일한 방법으로 시행하였으며, 전체 수면기간 동안의 수면다원기록에서 수면단계는 Rechtschaffen과 Kales<sup>23</sup>의 판독기준에 따라 분석하였다. 수면다원검사의 분석 항목 중 무호흡은 호흡이 10초 이상 정지되는 경우로 정의하였고, 저호흡은 기류가 50% 이상 저하된 상태가 10초 이상 지속되고 이로 인해 동맥혈 산소포화도가 4% 이상 감소하는 경우로 하였으며, 무호흡지수(apnea index, AI)는 전체 수면시간 동안의 전체 무호흡 횟수를 전체 수면시간으로 나누어 산출하였고, 저호흡지수(hypopnea index)는 전체 수면시간 동안의 전체 저호흡 횟수를 전체 수면시간으로 나누어 계산하였다. 무호흡-저호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI)는 무호흡지수와 저호흡지수를 합한 값으로 하였다. 우세하게 나타난 무호흡의 형태에 따라 폐쇄성(obstructive), 중추성(central) 혹은 혼합형(mixed)으로 구분하였다.

수면다원검사에서 무호흡지수가 5 이상인 경우를 수면 무호흡 증후군으로 진단하였고, 수면다원검사에서 코골음과 폐쇄성 수면 무호흡이 관찰되었으나 저자들이 설정한 진단기준에 의해 폐쇄성 수면 무호흡 증후군에 포함되지 않는 경우를 단순 코골이로 정의하였으며, 수면 무호흡과 관련된 임상증상이 없고 수면다원검사에서 코골음 및 수면 무호흡이 관찰되지 않는 경우를 정상인으로 간주하였다.

### 2) 두개골계측분석

좌위(sitting position)에서 치아를 정상교두교합위치

(intercuspal position)에 두고, 입술은 힘을 뺀 상태로 이완시키며, 두부는 자연스러운 위치(natural position)를 취하게 한 후 측면두개골계측촬영(Cephalostat, model PM2002CC, Planmeca co., Finland)을 실시하였다. 두개골계측분석은 Riley 등<sup>6</sup>의 방법을 기초로 하여 Fig. 1과 같은 두개골계측지표(cephalometric landmarks)를 사용하여 시행하였고, 동일한 분석자가 수일 간격으로 2회 측정된 계측치의 평균값을 최종 분석에 사용하였다.

#### ① 각도 측정

sella(S)와 nasion(N)과 subspinale(A) 사이의 SNA각도, sella(S)와 nasion(N)과 supramentale(B) 사이의 SNB각도, subspinale(A)와 nasion(N)과 supramentale(B) 사이의 ANB각도, gonion(Go)과 gnathion(Gn)을 연결한 선과 sella(S)와 nasion(N)을 연결한 선 사이의 GoGnSN각도, nasion(N)과 sella(S)를 연결한 선과 basion(Ba)과 sella(S)를 연결한 선 사이의 NS-Ba각도, anterior nasal spine(ANS)과 pterygomaxillare(Pm)를 연결한 선(nasal line, NL)과 nasion(N)과 sella(S)를 연결한 선(NS line, NSL) 사이의 NL/NSL각도, gnathion(Gn)을 통과하는 하악(mandible) 하연에 접한 선인 하악선(mandibular line, ML)과 NSL 사이의 ML/NSL각도, pterygomaxillare(Pm)와 구개수선단(the tip of uvula, P)을 연결한 선인 Pm-P와 NL 사이의 NL/Pm-P각도를 측정하였다(Fig. 1).

#### ② 길이 측정

posterior nasal spine(PNS)과 구개수선단(P) 사이의 PNS-P길이, gnathion(Gn)과 gonion(Go)을 통과하는 선인 하악면(mandibular plane, MP)에서 설골(hyoid bone) 전상방(H)까지의 MP-H길이, 혀기저부(tongue base) 후방의 상기도 공간인 PAS (posterior airway space)길이, nasion(N)에서 anterior nasal spine(ANS)까지의 N-ANS길이, ANS에서 gnathion(Gn)까지의 ANS-Gn길이,

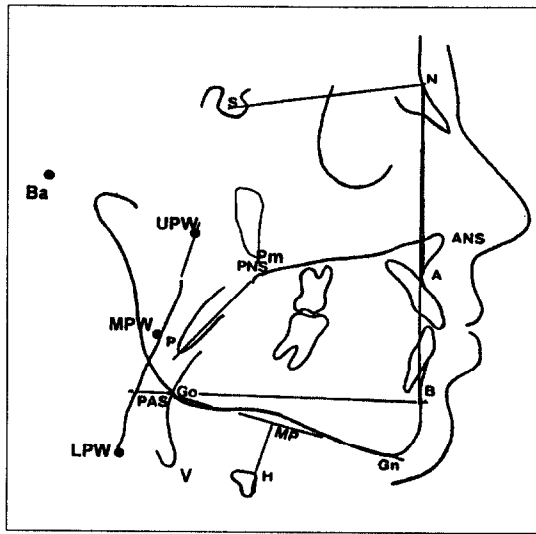


Fig. 1. Cephalogram with indication of different cephalometric landmarks.

Definitions of abbreviations :

S=sella; N=nasion; A=subspinale; B=supramentale; Ba=basion; Pm=pterygomaxillare; P=tip of the uvula; Go=gonion; Gn=gnathion; H=hyoid bone; V=vallecula; MP=mandibular plane; PAS=posterior airway space; ANS=anterior nasal spine; PNS=posterior nasal spine; UPW=upper pharyngeal wall; MPW=middle pharyngeal wall; LPW=lower pharyngeal wall.

pterygomaxillare(Pm)에서 상인두벽(upper pharyngeal wall, UPW)까지의 Pm-UPW길이, 구개수선단(P)에서 중인두벽(middle pharyngeal wall, MPW)까지의 P-MPW길이, vallecula(V)에서 하인두벽(lower pharyngeal wall, LPW)까지의 V-LPW길이를 mm 단위로 측정하였다(Fig. 1).

### 3) 통계처리

전체 대상에서 성별에 따른 두개골계측분석 결과 및 OSAS, simple snorers, control 각 군간의 두개골계측분석 결과를 2-way ANOVA와 Scheffe's test로 비교하였다. OSAS, simple snorers 각 군 및 OSAS와 simple snorers를 합한 대상에서 수면다원

검사의 각 지표와 두개골계측분석의 각 계측치와의 상호 관련성을 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다. 자료는 평균±표준편차로 표시하였고 통계적 유의수준은  $p<0.05$ 로 하였다.

## 결 과

### 1. 연구대상의 특성

대상은 98명으로 남자 67명 여자 31명이었다. 이들 중 OSAS는 39명(남자 33명, 여자 6명), simple snorers가 39명(남자 21명, 여자 18명), control은 20명(남자 13명, 여자 7명)이었다. 평균연령은 OSAS  $42.7 \pm 9.4$ 세, simple snorers  $42.2 \pm 12.8$ 세, control  $35.7 \pm 12.0$ 세로 세 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 비만도( $\text{kg}/\text{m}^2$ )는 OSAS  $27.5 \pm 3.9$ , simple snorers  $25.1 \pm 3.3$ , control  $21.5 \pm 2.3$ 으로 세 군 사이에 모두 유의한 차이를 보였다(Table 1).

### 2. 전체 대상에서 성별에 따른 두개골계측분석 결과 비교

남자는 여자에 비해 Pm-UPW길이 유의하게 짧았고( $p<0.05$ ), V-LPW길이( $p<0.01$ ), ANS-Gn길이( $p<0.01$ ), MP-H길이( $p<0.01$ ) 및 PNS-P길이( $p<0.05$ )는 유의하게 길었다(Fig. 2).

### 3. OSAS, simple snorers, control 각 군간의 두개골계측분석 결과 비교

1) PAS, Pm-UPW, P-MPW, V-LPW길이 비교  
PAS길이는 control에 비해 simple snorers에서 유의하게 짧았지만( $p<0.05$ ), OSAS에서는 control과 유의한 차이를 보이지 않았다. Pm-UPW길이와 V-LPW길이는 OSAS 및 simple snorers에서 control에 비해 유의하게 짧았으며( $p<0.01$ ), P-MPW길이는 각 군 사이에 유의한 차이가 없었다(Fig. 3).

**Table 1.** The anthropometric, polysomnographic and cephalometric data in OSAS, simple snorers, control and all subjects

	OSAS	simple snorers	Control	All subjects	
				Male	Female
Age (yr)	42.7±9.4	42.2±12.8	35.7±12.0	39.8±9.9	43.9±14.4
Sex.(M : F)	33 : 6	21 : 18	13 : 7	67 : -	- : 31
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.5±3.9	25.1±3.3	21.5±2.3	25.3±3.7	25.2±4.6
AHI (n/hr)	38.3±27.5	3.5±3.1	-	-	-
SaO <sub>2</sub> nadir( %)	81.1±9.2	91.7±4.7	-	-	-
SNA (°)	83.4±4.0	82.6±4.0	82.7±4.8	82.4±4.4	84.0±3.4
SNB (°)	77.8±3.5	76.0±12.1	78.6±4.3	76.8±9.6	78.3±3.4
ANB (°)	5.5±2.6	6.6±12.0	4.1±2.4	5.6±9.3	5.7±2.4
GoGnSN (°)	36.4±5.9	36.3±6.1	35.2±6.4	35.6±5.8	37.2±6.5
NS-BA (°)	129.3±5.6	130.9±5.0	130.9±5.3	129.1±5.4	132.9±4.2
NL/NSL (°)	8.7±3.4	8.9±3.5	8.3±3.2	8.4±3.4	9.3±3.4
ML/NSL (°)	34.1±6.1	33.8±6.8	32.8±6.9	33.2±6.2	34.9±7.0
NL/Pm-P (°)	120.3±6.6	121.9±6.7	125.2±6.5	120.4±7.0	124.0±5.7
N-ANS(mm)	59.1±3.0	57.7±3.2	58.2±4.3	59.7±2.6	55.5±3.1
ANS-Gn(mm)	78.5±4.7	77.2±5.3	74.7±4.3	78.7±4.2	73.8±5.1
PNS-P(mm)	47.5±4.8	45.1±5.1	39.7±3.7	46.1±5.5	42.5±4.8
MP-H(mm)	228.8±6.0	17.4±6.3	13.4±4.6	21.1±6.5	13.7±4.6
PAS(mm)	10.5±3.2	9.0±2.9	11.0±2.9	10.2±3.0	9.6±3.3
Pm-UPW(mm)	23.1±3.5	24.7±2.9	27.5±3.2	23.9±3.5	26.1±3.3
P-MPW(mm)	8.8±2.5	7.9±2.9	9.1±3.0	8.7±2.6	8.0±3.0
V-LPW(mm)	14.3±3.8	13.0±4.3	18.3±4.5	15.4±4.5	12.8±4.3

Results are mean±SD

Definitions of abbreviations : OSAS=the obstructive sleep apnea syndrome patients group ; simple snorers=the simple snorers group ; control=the control group ; AHI=apnea-hypopnea index ; BMI=body mass index ; SNA=angle measurement from sella to nasion to subspinale ; SNB=angle measurement from sella to nasion to supramentale ; ANB=difference between SNA and SNB ; GoGnSN=angle measurement formed by the intersection of a line passing through gonion and gnathion and another line through nasion and sella ; NS-Ba=angle formed by the intersection of lines drawn from nasion to sella and sella to basion ; NL/NSL=inclination of nasal line relative to line drawn from nasion to sella(NS line) ; ML/NSL=inclination of mandibular line relative to NS line ; NL/Pm-P=inclination of nasal line relative to the line through pterygomaxillare and tip of the uvula ; N-ANS=vertical measurement from nasion to anterior nasal spine ; ANS-Gn=vertical measurement from anterior nasal spine to gnathion ; PNS-P=distance from posterior nasal spine to tip of the uvula ; MP-H=distance from mandibular plane to the most anterior-superior point on the body of the hyoid bone ; PAS=posterior airway space ; Pm-UPW=distance from pterygomaxillare to upper pharyngeal wall ; P-MPW=distance from tip of the uvula to middle pharyngeal wall ; V-LPW=distance from vallecula to lower pharyngeal wall.

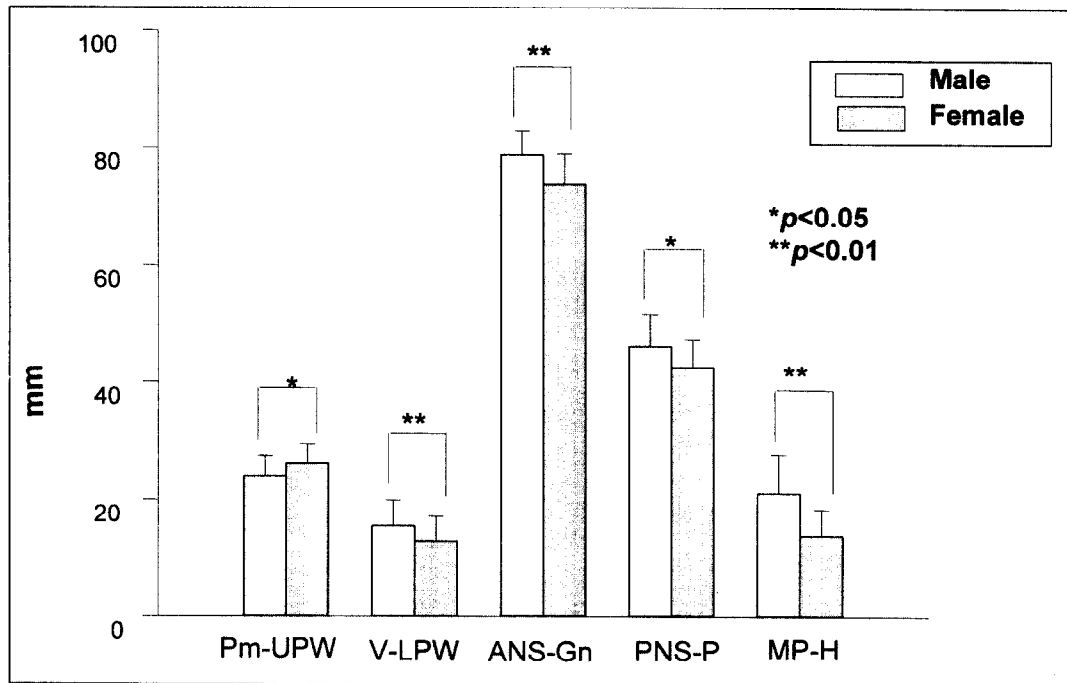


Fig. 2. The comparison of Pm-UPW, V-LPW, ANS-Gn, PNS-P and MP-H between male and female of all subjects.

#### 2) ANS-Gn, PNS-P, MP-H길이 비교

ANS-Gn길이는 OSAS가 control에 비해 유의하게 길었고( $p<0.01$ ), PNS-P길이는 OSAS 및 simple snorers가 control에 비해 유의하게 길었다( $p<0.01$ ). MP-H길이는 OSAS가 control 및 simple snorers에 비해 길었고( $p<0.01$ ), simple snorers는 control에 비해 길었다( $p<0.05$ )(Fig. 4).

#### 3) NL/Pm-P 각도 비교

OSAS는 control에 비해 경사 각도가 유의하게 작았다( $p<0.05$ )(Fig. 5).

#### 4. 수면다원검사의 각 지표와 두개골계측분석의 각 계측치와의 상호 관련성

OSAS에서 무호흡-저호흡지수는 MP-H길이와 유의한 상관관계를 보였다( $r=0.561$ ,  $p<0.01$ )(Fig. 6).

OSAS와 simple snorers를 합한 대상에서 무호흡-저호흡지수는 PNS-P길이( $r=0.286$ ,  $p<0.05$ ) 및 MP-H길이( $r=0.511$ ,  $p<0.01$ )와 유의한 상관관계를 보였다(Fig. 7). 전체 대상에서 남자의 비만도는 PNS-P길이( $r=0.355$ ,  $p<0.01$ ) 및 MP-H길이( $r=0.460$ ,  $p<0.01$ )와 유의한 상관관계를 보였으나(Fig. 8), 세 군 모두에서 비만도와 PAS길이, MP-H길이, PNS-P길이 및 NL/Pm-P각도와는 상호 관련성이 없었다.

## 고 찰

두개골계측분석은 주로 치과교정학 및 인류학에서 두개안면형태(craniofacial form)를 관찰하기 위한 방사선기법이었지만 수면의학에 대한 관심이 높아지기 시작한 1980년대부터 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자를 대상으로 많은 연구가 진행되었다<sup>6,9-15</sup>.

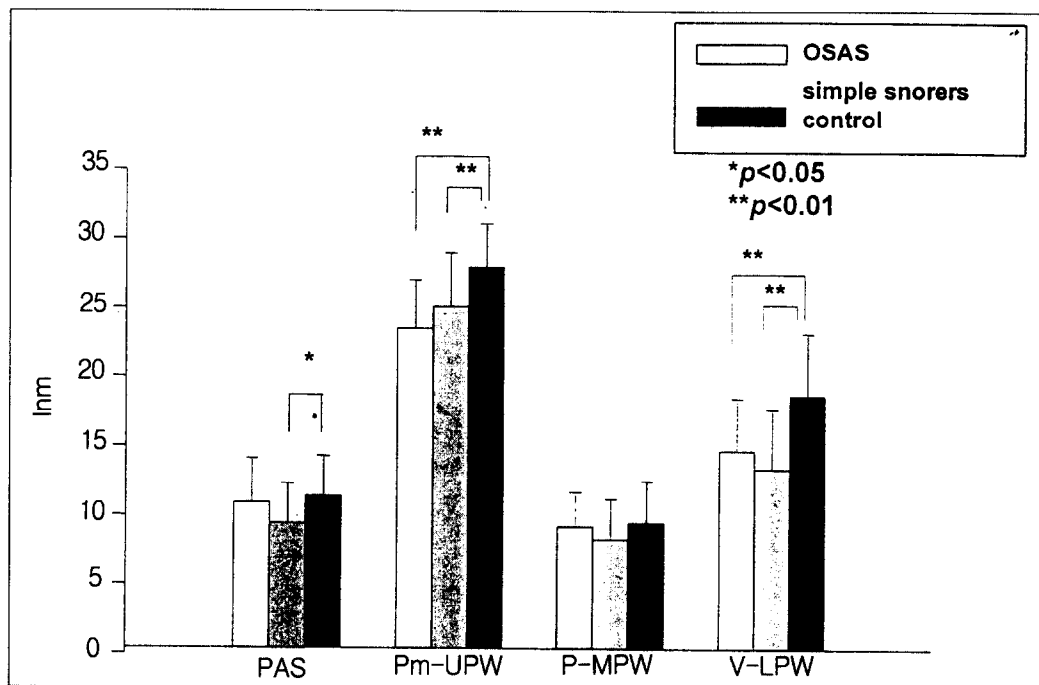


Fig. 3. The comparison of PAS, Pm-UPW, P-MPW and V-LPW in OSAS, simple snorers and control.

국내에서는 수면의학에 대해 관심을 갖게 된지가 오래되지 않았기 때문에 한국인 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자를 대상으로 시행한 두개골계측분석 자료가 매우 부족한 실정이다. 따라서 한국인은 서양인과는 다른 특성을 갖고 있음에도 불구하고 서양인의 자료를 참고하는 실정이다.

저자들이 실시한 Riley 등<sup>6</sup>의 두개골계측분석 방법이 가장 오랜 동안 이용되어 왔지만, 최근에는 후방 두개골계측분석, 양와위(supine position) 측면 두개골계측분석 및 전산기술을 이용한 이차원 면적분석 등의 다양한 방법이 시도되고 있다<sup>24-30</sup>.

두개골계측치중에서 PAS(posterior airway space)는 혀기저부 뒤에서 인두기도의 연부조직 전벽에 이르는 공간으로서 일반적으로 가장 좁은 상기도 공간을 의미하는데 구인두기도공간(oropharyngeal airway space)인 P-MPW길이를 일치하는 경우가 많으며, Pm-UPW길이를 V-LPW길이는 각각 비인

두기도공간(nasopharyngeal airway space)과 하인두기도공간(hypopharyngeal airway space)을 의미하는데 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 정상인에 비해 작을 것으로 예상된다<sup>11,12</sup>.

저자들의 자료에서 Pm-UPW길이를 V-LPW길이가 OSAS 및 simple snorers에서 control에 비해 유의하게 짧았기 때문에 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자와 단순 코골이를 정상인과 구분하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되지만, 이들 계측치는 측면두개골계측촬영시 정측면촬영에서 조금이라도 벗어날 경우 다른 계측치에 비해 큰 오차가 발생할 수 있고 분석자의 주관에 따라라도 차이가 생길 수 있다는 문제점이 있다. PAS길이는 OSAS에서 대조군에 비해 작을 것으로 예상하였으나 저자들의 자료에서는 유의한 차이가 없었다. 일반적으로 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 구인두기도공간이 좁은 경우 구개수주개인두성형술(UPPP)의 적용이 되는데 구인두기도공

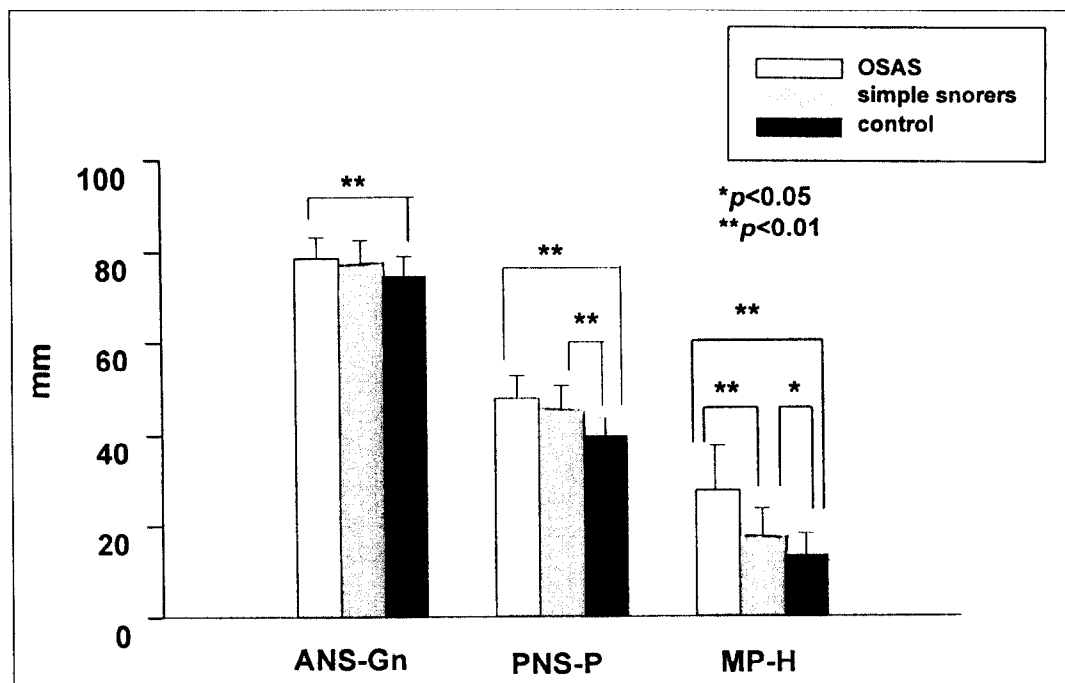


Fig. 4. The comparison of ANS-Gn, PNS-P and MP-H in OSAS, simple snorers and control.

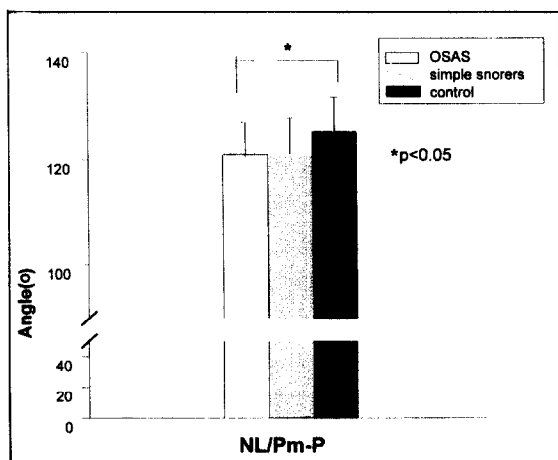


Fig. 5. The comparison of NL/Pm-P in OSAS, simple snorers and control.

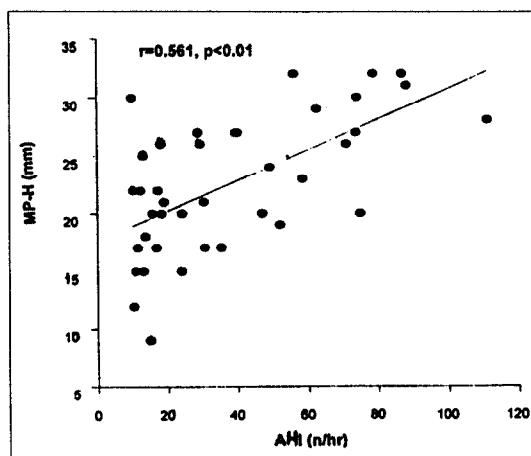


Fig. 6. Correlation between MP-H and AHI in OSAS.

간을 반영하는 P-MPW 길이는 세 군에서 유의한 차이가 없었다.

N-ANS 길이와 ANS-Gn 길이는 안면골격의 수직

불균형 정도(vertical skeletal discrepancy)를 나타내며 하악결핍의 경우에는 ANS-Gn 길이가 길어진다. SNA 각도는 상악후퇴의 경우에 보다 예각을 이루



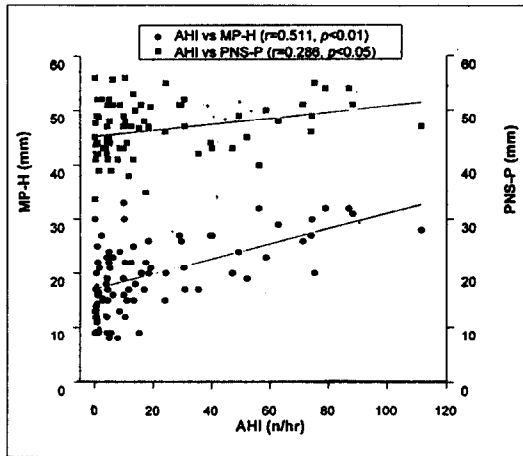


Fig. 7. Correlations between MP-H and AHI, and between PNS-P and AHI in the combined groups of OSAS and simple snorers.

고, SNB각도는 하악후퇴 혹은 하악결핍의 경우에 보다 예각을 이루며, ANB각도는 하악후퇴의 경우에 보다 둔각을 이룬다. 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 SNB각도가 정상인에 비해 보다 예각을 이룰 것으로 예상된다<sup>6,10</sup>.

저자들의 자료에서 ANS-Gn길이는 OSAS에서 대조군에 비해 길었지만 N-ANS길이나 ANS-Gn길이의 상대적 비율, SNA각도, SNB각도, ANB각도가 세 군에서 유의한 차이가 없었다는 점을 고려할 때 OSAS가 대조군에 비해 상대적으로 하악결핍이 심하다고 보기는 어려울 것으로 생각된다.

MP-H길이는 설골의 위치를 나타내며 길이가 길수록 설골이 상대적으로 아래에 위치함을 의미한다. 설골은 설근(tongue muscles)을 지지하여 혀의 위치를 결정하는 역할을 일부 담당하는데, 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 정상인에 비해 MP-H길이가 길기 때문에 결국 혀의 상당부분이 하인두에 위치하여 상기도 폐쇄를 악화시킨다고 한다<sup>6,10</sup>.

저자들의 자료에서 MP-H길이는 OSAS와 simple snorers가 대조군에 비해 보다 유의하게 길었고 OSAS와 simple snorers 사이에도 유의한 차이가 있었다. 또한 MP-H 길이는 OSAS 뿐만 아니라

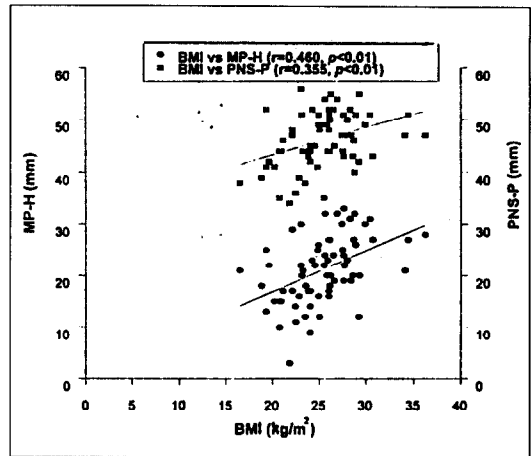


Fig. 8. Correlations between BMI and MP-H, and between BMI and PNS-P in male of all subjects.

OSAS와 simple snorers를 합한 대상에서 무호흡-저호흡지수와 유의한 상관관계를 보였다. 따라서 설골의 위치를 나타내는 MP-H길이는 수면중에 발생할 수 있는 상기도 협착 혹은 상기도 폐쇄 정도를 예측할 수 있는 지표로 생각된다.

연구개의 길이를 반영하는 PNS-P길이가 OSAS와 simple snorers 모두에서 대조군에 비해 보다 유의하게 길었지만 OSAS와 simple snorers 사이에는 차이가 없었다. 또한 OSAS와 simple snorers를 합한 전체 대상에서 PNS-P길이는 무호흡-저호흡지수와 유의한 상관관계를 보인 반면 OSAS 단독에서는 무호흡-저호흡지수와 관련성이 없었다. 따라서 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자와 단순 코골이 모두가 정상인에 비해 긴 연구개를 갖고 있으며, PNS-P길이를 폐쇄성 수면 무호흡 증후군과 단순 코골이의 구분 혹은 발생 가능한 수면 무호흡의 정도를 예측하는 지표로 이용할 수는 없을 것으로 생각되었다.

GoGnSN각도는 하악면의 경사 정도를 나타내며 남자가 여자에 비해 각도가 크기 때문에 성별 구분에 도움을 준다고 한다<sup>10</sup>. NS-Ba각도는 두개기저부각도(cranial base angle)를 나타내고 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 정상인에 비해 각도가 작으며, NL

/NSL각도와 ML/NSL각도는 각각 안면상부의 수직 용적(vertical dimension of upper face)과 안면하부의 수직용적(vertical dimension of lower face)을 간접적으로 나타내고 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 정상인에 비해 ML/NSL각도가 크다는 보고가 있다<sup>10,11</sup>. NL/Pm-P각도는 구개수를 포함한 연구개의 처진 정도를 나타내고 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자는 정상인에 비해 연구개가 아래로 처져 있으므로 NL/Pm-P각도가 작다고 한다<sup>11</sup>.

저자들의 자료에서 NL/Pm-P각도는 OSAS가 대조군에 비해 보다 예각을 이루는 것으로 미루어 이들 환자들이 정상인에 비해 연구개가 아래로 많이 처져 있음을 이해할 수 있었다.

코골음 및 폐쇄성 수면 무호흡의 발생과 밀접한 관련이 있는 비만도와 두개골계측치는 상호 유의한 관련성이 없었다. 그러나 전체 대상 중 남자만을 구분하여 분석한 자료에서는 MP-H길이가와 PNS-P길이가 비만도와 관련성이 있었다. 폐쇄성 수면 무호흡의 발생 빈도가 남자에서 높고, 본 연구의 대상인 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자 대부분이 역시 남자였으며 이들 환자의 비만도가 상대적으로 높았던 점을 감안할 때, 비만은 코골음 및 수면 무호흡의 발생과 관련이 있는 연구개의 길이와 설골의 위치에 영향을 미치는 것으로 해석되었다.

남녀 성별에 따라 몇 가지 두개골계측치가 유의한 차이를 보였으나 앞서 기술한 바와 같이 Pm-UPW는 측정오차가 발생하기 쉽고 대상에서 남자의 비율이 여자에 비해 현저히 높았기 때문에 분석결과를 그대로 적용하기는 어려울 것으로 생각된다.

두개골계측치는 인종에 따라 차이가 많은 것으로 알려져 있다<sup>31,32</sup>. 박 등<sup>33</sup>이 한국인과 백인을 비교한 자료를 보고한 바 있지만 주로 치과영역에서 이용되는 계측치를 중심으로 분석하였으며, 수면의학 측면에서 한국인과 다른 인종의 두개골계측분석 결과를 비교한 자료는 매우 부족한 실정이다. 저자들의 자료와 Lee 등<sup>34</sup>의 보고를 비교할 때 한국인은 백인에 비해 MP-H길이가 짧은 경향을 보이며 따라서 한국인은 백인에 비해 폐쇄성 수면 무호흡의 발생빈도가 낮을 것으로

추측되었다.

결론적으로 여러 가지 두개골계측치중에서 설골의 위치를 나타내는 MP-H길이는 수면중에 발생할 수 있는 상기도 협착 혹은 상기도 폐쇄 정도를 예측하는 지표로써 임상적 유용성이 높을 것으로 생각된다. 그러나 저자들이 시행한 두개골계측분석을 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 선별검사, 수면중 상기도 폐쇄부위의 예측 혹은 치료법 선택을 위해 적용하기는 어려울 것으로 생각된다. 앞으로 저자들이 시행한 좌위 측면두개골계측촬영과 달리 수면의학 측면에서 보다 생리적인 체위인 앙와위에서 두개골계측촬영을 시행하여 분석하거나 최근 개발된 전산기술을 이용한 분석을 통해 두개골계측분석의 임상적 유용성에 대한 재검토가 필요할 것으로 생각된다.

국내에서는 한국인을 대상으로 수면 무호흡 발생과 관련된 광범위한 역학조사가 실시되지 못한 실정이지만, 역학조사가 이루어져 있는 백인과 비교할 때 한국인은 폐쇄성 수면 무호흡의 발생빈도에서 차이가 있을 것으로 추측되며, 폐쇄성 수면 무호흡의 발생에 영향을 미칠 수 있는 두개안면 및 상기도의 해부학적 특성을 포함한 다양한 요인에 대하여 보다 많은 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 요 약

### 연구배경 :

두개안면 및 상기도의 해부학적 이상은 폐쇄성 수면 무호흡 발생과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 저자들은 한국인 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자가 지니고 있는 두개안면 및 상기도의 해부학적 특성을 평가하고, 폐쇄성 수면 무호흡의 발생을 예측함에 있어서 두개골계측분석의 임상적 유용성을 조사하고자 하였다.

### 방 법 :

폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자 39명(OSAS), 단순 코골이 39명(simple snorers) 및 정상인 20명(control)을 대상으로 Riley 등의 방법을 이용한 두개골계측분석의 각 계측치와 수면다원검사의 각 지표와의 상

호 관련성을 분석하였다.

#### 결 과 :

Pm-UPW길이와 V-LPW길이는 OSAS 및 simple snorers에서 control에 비해 각각 유의하게 짧았으며 ( $p < 0.01$ ), PAS길이는 simple snorers가 control에 비해 짧았다 ( $p < 0.05$ ). ANS-Gn길이는 OSAS가 control에 비해 유의하게 길었고 ( $p < 0.01$ ), PNS-P길이는 OSAS 및 simple snorers가 control에 비해 각각 유의하게 길었다 ( $p < 0.01$ ). MP-H길이는 OSAS가 control 및 simple snorers에 비해 각각 유의하게 길었고 ( $p < 0.01$ ), simple snorers는 control에 비해 길었다 ( $p < 0.05$ ).

NL/Pm-P각도는 OSAS가 control에 비해 작았다 ( $p < 0.05$ ).

MP-H길이는 OSAS에서 무호흡-저호흡지수와 유의한 상관관계가 있었으며 ( $r = 0.561$ ,  $p < 0.01$ ), OSAS와 simple snorers를 합한 대상에서도 MP-H길이와 무호흡-저호흡지수는 유의한 상관관계가 있었다 ( $r = 0.511$ ,  $p < 0.01$ ). PNS-P길이는 OSAS와 simple snorers를 합한 대상에서 무호흡-저호흡지수와 관련성이 있었다 ( $r = 0.286$ ,  $p < 0.05$ ).

전체 대상에서 남자의 비만도가 PNS-P길이 ( $r = 0.355$ ,  $p < 0.01$ ) 및 MP-H길이 ( $r = 0.460$ ,  $p < 0.01$ )와 유의한 상관관계가 있었다.

#### 결 론 :

두개골측분석은 폐쇄성 수면 무호흡 증후군의 원인이 될 수 있는 두개안면 및 상기도의 해부학적 특성을 평가할 수 있는 유용한 검사이다. 여러 가지 두개골측 측치중에서 설골의 위치를 나타내는 MP-H길이는 수면중에 발생 가능한 상기도의 협착 혹은 폐쇄 정도를 예측하는 지표로서 임상적 유용성이 높을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Mangat E, Orr WC, Smith RO. Sleep apnea, hypersomnolence and upper airway obstruction secondary to adenotonsillar enlargement. Arch Otolaryngol 1977;103:383-6.
2. Orr WC, Martin RJ. Obstructive sleep apnea associated with tonsillar hypertrophy in adults. Arch Intern Med 1981;141:990-2.
3. Conway WA, Bower GC, Barnes ME. Hypersomnolence and intermittent upper airway obstruction: Occurrence caused by micrognathia. JAMA 1977;237:2740-2.
4. Imes NK, Orr WC, Smith RO. Retrognathia and sleep apnea. A life-threatening condition masquerading as narcolepsy. JAMA 1977;237:1596-7.
5. Wilms D, Popovich J, Fujita S, Conway W. Anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea. Ann Otol Rhinol Laryngol 1982;91:595-6.
6. Riley RW, Guilleminault C, Herran J, Powell NB. Cephalometric analysis and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. Sleep 1983;6:303-11.
7. Haponik EF, Smith PI, Bohman ME. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. Correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. Am Rev Respir Dis 1983;127:221-6.
8. Borowiecki deB, Pollack CP, Weitzman ED, Rakoff S, Imperato J. Fiberoptic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleep apnea syndrome. Laryngoscope 1978;88:1310-3.
9. Riley RW, Guilleminault C, Powell NP, Simmons FB. Palatopharyngoplasty failure, cephalometric roentgenograms, and obstructive sleep apnea. Otolaryngol Head Neck Surg 1985;93:240-4.
10. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva MA. Obstructive sleep apneic patients have craniomandibular abnormalities. Sleep 1986;9:469-77.

1. Mangat E, Orr WC, Smith RO. Sleep apnea, hypersomnolence and upper airway obstruction

11. Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome: I. Skeletal morphology. *J Laryngol Otol* 1989;103:287-92.
12. Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome: II. Soft tissue morphology. *J Laryngol Otol* 1989;103:293-7.
13. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements: Implications for treatment. *Chest* 1984;86:793-4.
14. Partinen M, Guilleminault C, Quera-Salva M-A, Jamieson A. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms. *Chest* 1988;93:1199-205.
15. Djupesland G, Lyberg T, Krogstad O. Cephalometric analysis and surgical treatment of patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol* 1987;103:551-7.
16. 문화식, 최영미, 김명립, 박영학, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학. 구개수구개인두성형술 및 지속적 기도 양압 공급치료에 실패하였으나 Herbst 구강 내 장치로 효과를 보인 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 1예. *결핵 및 호흡기질환* 1998;45:457-64.
17. 노대근, 최영미, 송정섭, 박성학, 문화식. 폐쇄성 수면 무호흡이 전신성 혈압, 심조율 및 요 catecholamines 농도 변화에 미치는 영향. *결핵 및 호흡기질환* 1998;45:153-68.
18. 문화식, 최영미, 박영학, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학. 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 치료에서 구개수구개인두성형술의 임상적 유용성. *결핵 및 호흡기질환* 1997;44:1366-81.
19. 문화식, 노대근, 최영미, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학. 전신성 고혈압을 동반한 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 각성시와 수면중의 혈장 Catecholamines 농도 변화. *결핵 및 호흡기질환* 1996;43:600-12.
20. 문화식, 최영미, 안석주, 김치홍, 권순석, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학. 지속적 양압공급치료로 임상적 호전을 보인 활동성 선단거대증에 동반된 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 1예. *결핵 및 호흡기질환* 1995;42:610-7.
21. 문화식, 이숙영, 최영미, 김치홍, 권순석, 김영균, 김관형, 송정섭, 박성학. 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 혈압 및 폐기능의 변화에 대한 연구. *결핵 및 호흡기질환* 1995;42:206-17.
22. 문화식, 최영미, 송정섭, 박성학. 폐쇄성 수면 무호흡 증후군 환자에서 각성시와 수면중의 Atrial natriuretic peptide 농도 변화. 수면-정신생리 1995;2:156-64.
23. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles, Brain information service/brain research institute, University of California Los Angeles, 1968, p. 1-54.
24. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan F, Fleetham JA. The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest* 1995;108:375-81.
25. Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:589-95.
26. Mochizuki T, Okamoto M, Sano H, Naganuma H. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol* 1996;524:64-72.
27. Ono T, Lowe AA, Ferguson KA, Fleetham JA. Associations among upper airway structure, body position, and obesity in skeletal class I male patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:625-33.

28. Prachartam N, Nelson S, Hans MG, Broadbent BH, Redline S, Rosenberg C, et al. Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:410-9.
  29. Nelson S, Hans M. Contribution of craniofacial risk factors in increasing apneic activity among obese and nonobese habitual snorers. *Chest* 1997; 111:154-62.
  30. Woodson BT, Conley SF, Dohse A, Feroah TR, Sewall SR, Fujita S. Posterior cephalometric radiographic analysis in obstructive sleep apnea. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106:310-3.
  31. Alcalde RE, Jinno T, Pogrel MA, Matsumura T. Cephalometric norms in Japanese adults. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:129-34.
  32. Shen GF, Samman N, Qiu WL, Tang YS, Xia J, Huang YL. Cephalometric studies on the upper airway space in normal Chinese. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994;23:243-47.
  33. Park IC, Bowman D, Klapper L. A cephalometric study of Korean adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;96:54-9.
  34. Lee JJ, Ramirez S, Will MJ. Gender and racial variations in cephalometric analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117:326-9.
-