



# 코골이 및 폐쇄성 수면 무호흡증의 두부 규격 방사선 계측학적 기여 인자

서은우 · 이호경 · 한민우 · 서미현 · 김현준<sup>1</sup> · 송승일

이주대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과, <sup>1</sup>이비인후과학교실

## Abstract

### Cephalometric Predisposing Factors of the Snoring and Obstructive Sleep Apnea

Eun-Woo Seo, Ho-Kyung Lee, Min-Woo Han, Mi-Hyun Seo, Hyun-Jun Kim<sup>1</sup>, Seung-Il Song

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, <sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology, Aju University School of Medicine

**Purpose:** This study was intended to perform a cephalometric comparison between the patients with and without obstructive sleep apnea (OSA). The factors influencing the OSA in the lateral cephalogram were also investigated.

**Methods:** Fifty patients who had visited the Sleep Disorder Clinic at the Aju University Hospital and evaluated with the polysomnograph (PSG) and cephalogram, were included in the study. The patients had the apnea-hypopnea episode over 5 times per hour (apnea-hypopnea index [AHI]  $\geq 5$ ) were diagnosed as OSA after the overnight PSG. To evaluate the hard and soft tissue profiles, the cephalometric radiograms were taken at the maximal intercuspation. The correlation between the patient's age, height, weight, body mass index (BMI) and AHI was inspected in the OSA and control group. The difference between the OSA and control group was evaluated (Mann-Whitney U Test). The cephalometric influencing factors to OSA were analyzed (Pearson's correlation coefficient) statistically using SPSS statistics.

**Results:** The OSA Group had a significantly higher BMI than the control group. The mean lower facial height (ANS-Me) was longer in the OSA group; however, statistically significant difference was not detected in the anteroposterior craniofacial measurements. The distance between mandibular plane and hyoid bone of the OSA group was significantly longer than that of the control group. The hyoid position (MP-Hyoid) had a positive correlation between AHI ( $P < 0.001$ ). However, the measurements of oropharyngeal airway were not different between the two groups. The hypothesis, that the antero-posteriorly narrow oropharyngeal airway may aggravate the airway resistance and give rise to a higher AHI, was rejected in the study.

**Conclusion:** We suggest that the lateral cephalogram may be utilized as a useful method to evaluate OSA. The patients with a lower hyoid position can be expected to have higher risks of OSA. However, a comprehensive intraoral inspection, including the soft palate and tonsillar hypertrophy, is emphasized, as the lateral cephalogram cannot visualize the oropharyngeal status completely.

**Key words:** Snoring, Obstructive sleep apnea, Cephalometry

원고 접수일 2013년 2월 25일, 원고 수정일 2013년 3월 22일,  
게재 확정일 2013년 5월 20일

책임저자 송승일  
(443-749) 수원시 영통구 월드컵로 206, 이주대학교 의과대학 치과학교실 구강악안  
면외과  
Tel: 031-219-5328, Fax: 031-219-5329, E-mail: seungilsong@daum.net

RECEIVED February 25, 2013, REVISED March 22, 2013,  
ACCEPTED May 20, 2013

Correspondence to Seung-Il Song  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Aju  
University School of Medicine  
206 WorldCup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-749, Korea  
Tel: 82-31-219-5328, Fax: 82-31-219-5329, E-mail: seungilsong@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.

## 서론

수면 무호흡증이란 수면도중에 주기적으로 호흡이 멈추는 것을 특징으로 하는 증상을 말한다. 수면에 의하여 초래되는 상기도의 폐쇄와 이와 동시에 병행되는 호흡하려는 노력이 반복되는 경우가 가장 흔한 형태이며 이를 폐쇄성 수면 무호흡증(obstructive sleep apnea)이라고 한다[1,2]. 폐쇄성 수면 무호흡증과 관련되는 합병증으로는 두통, 기억상실, 피곤, 과도 수면, 코골이, 폐기능 부전의 증가 등과 같은 다양한 정신적, 신체적인 영향으로 나타나는데 이런 모든 것들은 환자들의 능력과 삶의 질을 감소시키게 된다[1]. 또한 폐쇄성 수면 무호흡은 고혈압, 허혈성 심질환, 뇌혈관 질환의 위험인자이며 치료를 받지 않을 경우 뇌혈관과 심폐기능에 변화를 주어 생명을 위협하게 되며 이로 인한 사망률은 교통사고로 인한 사망률과 비슷하게 증가한다고 보고되고 있다 [1,2]. 폐쇄성 수면 무호흡증이 있는 성인의 분포는 1~8%로 다양하다[1].

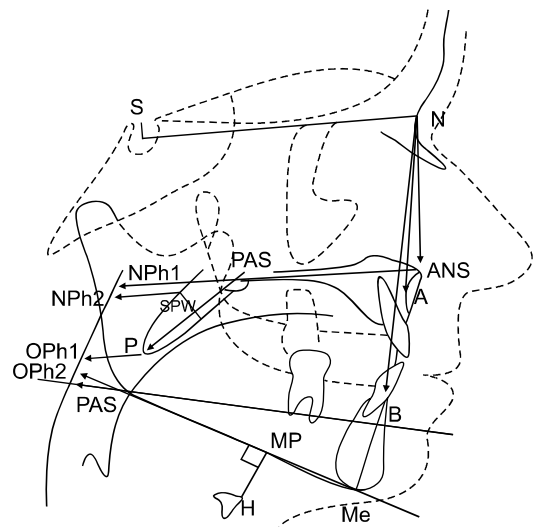
미국이나 유럽 등에서 행해진 연구결과에 의하면 폐쇄성 수면 무호흡의 가장 큰 원인은 비만으로 알려져 있으며 이는 상기도의 지방침착, 목의 연부조직 무게의 증가, 인두부 근육의 긴장도 저하 등에 의해 상기도가 좁아져서 폐쇄성 수면 무호흡을 일으키는 것으로 생각되고 있다. 그러나 서구와는 달리 비만이 많지 않은 국내나 일본에서도 폐쇄성 수면 무호흡을 호소하는 비율이 서구에 비해 적지 않다는 결과를 보면 폐쇄성 수면 무호흡을 일으키는 원인이 매우 다양하다는 것을 시사한다고 하겠다[1].

폐쇄성 수면 무호흡 환자의 골격적 특성 및 연조직 형태에 대하여 분석하는 방법은 여러 가지가 있다. 특히 치료방법과 관련하여 폐쇄성 수면 무호흡이 일어나는 부위를 정확히 찾아내기 위하여 측모 두부 규격 방사선 사진, 컴퓨터단층촬영(computed tomography)[1], dynamic magnetic resonance imaging[1,2], 내시경[1], 음향반사측정법[1], 방사선 조영 투시법(fluoroscopy)[1,2], 압력계 검사[1] 등 여러 가지가 이용되고 있다. 이 중 측모 두부 규격 방사선 사진이 통상적인 검사로 주로 이용되는데, 여타의 다른 검사와는 달리 촬영이 간단하고 설치비용과 촬영비용이 저렴하며 경조직뿐만 아니라 연조직의 형태도 어느 정도 파악할 수 있다는 장점이 있기 때문이다. 물론 3차원적인 입체구조를 측면에서 촬영된 2차원적 영상이 모두 반영할 수 없다는 단점이 있지만, 폐쇄성 수면 무호흡에 있어서 폐쇄가 일어나는 부위를 반영할 수 있다는 여러 보고들이 있다[1-3].

수면다원검사는 수면 무호흡의 필수적인 검사이다. 이 검사는 수면 중 일어나는 여러 변화를 기록하고 계측하는데 코와 입을 통한 공기의 출입, 가슴과 복부의 호흡운동, 뇌파, 안구운동, 혈중 산소포화도, 심전도, 근전도 등 7가지 검사를 종합적으로 시행한다. 10초 이상 호흡이 정지하는 경우를 무호흡이라 하고 호흡기록이 완전히 정지하지는 않고 일호흡량(tidal volume)의 50%로

감소하고 산소포화도가 4% 이상 저하될 경우를 저호흡이라 하며 시간당 무호흡과 저호흡의 횟수를 합한 수치를 무호흡-저호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI)라 하여 수면 무호흡의 진단기준으로 사용하고 있다. 전 세계적으로 인정되는 진단기준은 정해져 있지 않지만 일반적으로 AHI가 5 이상일 때 폐쇄성 수면 무호흡 증후군으로 진단할 수 있다[1].

이번 연구에서는 측모 두부 규격 방사선 계측 사진을 촬영하여 코골이 및 폐쇄성 수면 무호흡증의 증상을 보이는 환자들의 해부학적 특징을 평가하고 이러한 요인들과 수면다원검사 결과상의 중증도 간의 관계를 분석함으로써 측모 두부 규격 방사선 계측 사진상의 어떤 해부학적 항목이 수면 무호흡의 중증도와 상관성이 있는지를 살펴보고 궁극적으로는 측모 두부 규격 방사선 계측 사진의 진단적 가치를 알아보고자 하였다.



**Fig. 1.** Cephalometric landmarks used in the study. SNA ( $^{\circ}$ ), angle from sella (S) to nasion (N) to A point (subspinale); SNB ( $^{\circ}$ ), angle from S to N to B point (supramentale); N-ANS (mm), distance from N to anterior nasal spine (ANS); ANS-Me (mm), distance from ANS to menton (Me); Mn plane angle ( $^{\circ}$ ), angle between Frankfurt horizontal plane and mandibular plane; Go angle ( $^{\circ}$ ), gonial angle; PNS-P (mm), soft palate length=posterior nasal spine (PNS) to tip of soft palate contour (P); ANS-PNS-P angle ( $^{\circ}$ ), angle from ANS to PNS to P; SPW (mm), soft palate width; NPh1 (mm), nasopharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of PNS along a line parallel to ANS-PNS; NPh2 (mm), nasopharyngeal airway width 2=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the mid point of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh1 (mm), oropharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the tip of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh2 (mm), oropharyngeal airway width 2=distance from tongue base to posterior pharyngeal wall at the level of Go along the line parallel to mandibular plane; PAS (mm), linear measurement between the base of tongue and posterior pharyngeal wall along the line B-Go; MP-H (mm), shortest distance from hyoid bone to mandibular plane.

## 연구방법

### 1. 연구 대상

2011년 1월부터 2012년 2월 사이에 코골이와 수면 무호흡을 주증상으로 이주대학교 병원 수면 클리닉에 내원한 환자 중 수면 다원검사와 측모 두부 방사선 계측 사진이 모두 갖추어진 50명의 환자(남 37명, 여 13명)를 대상으로 하였다. 수면다원검사를 통하여 AHI가 시간당 평균 5회 이상인 경우를 폐쇄성 무호흡으로 진단하였다. AHI가 시간당 평균 5회 미만으로 폐쇄성 수면 무호흡증의 진단 요건을 충족시키지 못하는 환자군을 대조군으로 설정하였다.

### 2. 연구방법

우선 수면 무호흡군과 대조군의 나이, 신장, 체중, 체질량 지수 (body mass index, BMI) 등의 차이와 AHI와의 상관관계를 분석하였다. 측모 두부 규격 방사선 사진은 환자가 직립한 상태에서 ear-rod를 외이도에 삽입한 후 통상적인 방법으로 촬영되었다. 촬영된 측모 두부 규격 방사선 사진을 V-ceph 6.0 program (CyberMed Inc., Seoul, Korea)을 이용하여 tracing하였다. 각각의 연조직 및 경조직 계측항목은 Fig. 1에 나타나 있다. 수집한 데이터에 대하여 SNA, SNB 등 15개 항목의 경조직 및 연조직 계측항목을 통계적으로 검정하였다. 폐쇄성 수면무호흡군과 대조군의 차이에 대하여 Mann-Whitney U Test로 검정하였고 측모 두부 규격 방사선상의 계측항목과 AHI와의 관계를 파악하기 위하여 단순상관 분석(Pearson's correlation coefficient)을 시행하였다. 통계학적 검증 방법으로 SPSS ver. 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였으며 유의수준 5%에서 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

폐쇄성 수면 무호흡으로 진단된 환자군(n=36)과 AHI 5 미만인 대조군(n=14)을 비교하였을 때 BMI가 각각 27.39와 23.52

kg/m<sup>2</sup>으로 나타나 폐쇄성 수면 무호흡환자가 유의하게 높았으며 ( $P<0.01$ ), 비만으로 진단 내릴수 있는 BMI 25 이상인 환자에서 수면 무호흡이 나타난 비율이 84.4% (n=27/32)로 나타났다. 폐쇄성 수면 무호흡환자가 체중이 더 무겁고 나이가 많은 경향이 유의하게 나타났으며 신장에 있어서는 평균적으로 더 큰 경향이 있었으나 통계적인 차이는 없었다(Table 1).

측모 두부 규격 방사선 사진에서 두 군을 비교한 결과 상악과 하악의 전후방적 위치는 별다른 차이가 없었다. 다만 폐쇄성 수면 무호흡 환자군에서 설골-하악 간의 거리가 유의하게 길게 나타났으며( $P<0.01$ ) 중안면 고정(N-ANS) 및 하안면 고정(ANS-Me)은 평균적으로 폐쇄성 수면 무호흡 환자군에서 더 긴 경향을 보였으나 통계적인 차이는 없었다( $P>0.05$ )(Table 2).

측모 두부 규격 방사선 사진상의 계측항목과 AHI와의 상관관계를 분석한 결과, 하악 평면과 설골의 위치(MP-H)가 멀수록 수면 무호흡의 정도(AHI)도 심하다는 것을 알 수 있었다( $P<0.001$ ). 하부 기도의 폭경이 적어서 기도저항이 클수록 AHI가 높을 것이라는 통상적인 가정과 달리 하부 기도 폭경(Oph2, posterior airway space [PAS])과 AHI 사이의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았다( $P>0.05$ ).

## 고 찰

폐쇄성 수면 무호흡증은 다양한 요소 즉, 성별, 나이, 비만 정도 등의 여러 가지 요소의 상호작용에 의하여 초래된다고 할 수 있으며 본 연구에서도 다른 연구결과와 마찬가지로 비만 정도와 수면 무호흡의 정도가 밀접하게 관련되어 있음을 알 수 있었다.

악안면 부위의 골격구조도 이러한 요소들 중에 중요한 한 부분으로 여겨지고 있다. 두부 규격 방사선 사진상에서 수면 무호흡 환자들이 가지는 경조직, 연조직 특성을 살펴보면, 하악의 후퇴증[4-7], 설골의 하방위치[6-11], 전안모길이의 증가[4,6,7,9], 하악 평면각의 증가[4,6], 연구개 길이의 증가[7,12,13], 기도폭경의 감소[7,12] 등을 들 수 있다. 따라서 폐쇄성 수면 무호흡증의 진단을 위하여 두부 방사선 계측학적 분석은 대단히 중요하다. 1986년 Riley 등[14]이 측면 두부 방사선학적 분석을 통하여 폐쇄성 수면

**Table 1.** Body dimensions and AHI of the total, OSA and control group; and comparisons between the OSA and control group

Variable	Total (n=50)	OSA group (n=36)	Control group (n=14)	OSA vs. control	
					P-value
Age (yr)	44.48 (11.73)	47.39 (9.45)	37.00 (13.93)		0.011*
Height (cm)	166.34 (10.71)	167.22 (8.41)	164.07 (15.30)		0.948
Weight (kg)	73.16 (12.86)	76.61 (10.26)	64.27 (14.89)		0.006**
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.31 (3.99)	27.39 (3.86)	23.52 (2.84)		0.002**
AHI (events/h)	22.17 (23.72)	30.13 (23.54)	1.68 (1.32)		<0.001***

P-value: \* $<0.05$ , \*\* $<0.01$ , \*\*\* $<0.001$  by Mann-Whitney U Test. Values are presented as mean (standard deviation). AHI, apnea-hypopnea index; OSA, obstructive sleep apnea; BMI, body mass index.

**Table 2.** Comparison of the cephalometric measurements of the OSA versus control group

Variable	OSA group (n=36)	Control group (n=14)	OSA vs. control
			P-value
SNA (°)	77.27 (5.29)	77.85 (4.80)	0.983
SNB (°)	74.20 (5.14)	74.01 (4.77)	0.730
N-ANS (mm)	76.29 (6.40)	74.75 (6.18)	0.399
ANS-Me (mm)	87.45 (10.76)	84.86 (9.54)	0.476
Mn plane angle (°)	40.14 (7.24)	42.34 (6.58)	0.257
Go angle (°)	124.19 (7.33)	128.14 (9.47)	0.130
PNS-P (mm)	32.41 (8.84)	31.98 (6.96)	1.000
ANS-PNS-P angle (°)	140.92 (12.28)	147.82 (13.47)	0.180
SPW (mm)	9.88 (2.45)	9.76 (2.19)	0.931
NPh1 (mm)	24.68 (6.47)	26.82 (6.45)	0.412
NPh2 (mm)	12.65 (4.99)	10.54 (4.34)	0.235
OPh1 (mm)	11.95 (5.84)	11.17 (4.09)	0.940
OPh2 (mm)	14.66 (5.68)	12.61 (5.16)	0.243
PAS (mm)	15.07 (6.26)	12.08 (5.10)	0.068
MP-H (mm)	24.04 (7.78)	16.90 (6.62)	0.003**

P-value: \*\*<0.01 by Mann-Whitney U Test. Values are presented as mean (standard deviation).

OSA, obstructive sleep apnea; SNA, sella to nasion to A point; SNB, S to N to B point; N-ANS, N to anterior nasal spine; ANS-Me, anterior nasal spine to menton; Mn, mandibular; Go, gonial; PNS-P, soft palate length=posterior nasal spine to tip of soft palate contour; ANS-PNS-P angle, angle from ANS to PNS to P; SPW, soft palate width; NPh1, nasopharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of PNS along a line parallel to ANS-PNS; NPh2, nasopharyngeal airway width 2=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the mid point of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh1, oropharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the tip of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh2, oropharyngeal airway width 2=distance from tongue base to posterior pharyngeal wall at the level of Go along the line parallel to mandibular plane; PAS, linear measurement between the base of tongue and posterior pharyngeal wall along the line B-Go; MP-H, shortest distance from hyoid bone to mandibular plane.

**Table 3.** Correlation between the cephalometric measurements and AHI

Variable	Correlation between AHI (P-value)
SNA (°)	0.677
SNB (°)	0.891
N-ANS (mm)	0.750
ANS-Me (mm)	0.882
Mn plane angle (°)	0.550
Go angle (°)	0.762
PNS-P (mm)	0.785
ANS-PNS-P angle (°)	0.835
SPW (mm)	0.970
NPh1 (mm)	0.063
NPh2 (mm)	0.761
OPh1 (mm)	0.684
OPh2 (mm)	0.091
PAS (mm)	0.084
MP-H (mm)	<0.001***

\*\*\*P<0.001, by Pearson's correlation coefficient.

AHI, apnea-hypopnea index; SNA, sella to nasion to A point; SNB, S to N to B point; N-ANS, N to anterior nasal spine; ANS-Me, anterior nasal spine to menton; Mn, mandibular; Go, gonial; PNS-P, soft palate length=posterior nasal spine to tip of soft palate contour; ANS-PNS-P angle, angle from ANS to PNS to P; SPW, soft palate width; NPh1, nasopharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of PNS along a line parallel to ANS-PNS; NPh2, nasopharyngeal airway width 2=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the mid point of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh1, oropharyngeal airway width 1=distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of the tip of soft palate along a line parallel to ANS-PNS; OPh2, oropharyngeal airway width 2=distance from tongue base to posterior pharyngeal wall at the level of Go along the line parallel to mandibular plane; PAS, linear measurement between the base of tongue and posterior pharyngeal wall along the line B-Go; MP-H, shortest distance from hyoid bone to mandibular plane.

무호흡증 환자의 해부학적 특성을 보고한 이래 폐쇄성 수면 무호흡증 환자에 대한 두부 방사선 계측을 통한 분석이 이루어졌다 [15-18]. 그러나 이에 대한 통일된 개념이 없으므로 분석 결과에 있어서도 많은 차이를 보일 수밖에 없었다.

2003년 Kwon 등[19]의 연구에서 연구개의 길이(PNS-P)가 길수록(r=0.496), MP-H가 멀수록(r=0.413, P<0.05) 수면 무호흡의 정도(AHI)도 심하다고 하였고 이는 본 연구의 결과와도 일부 일치한다. 또 두부 규격 방사선상의 계측항목 중 수면 무호흡에 영향을 미치는 인자를 단계적 회귀분석으로 검색한 결과 PNS-P, 상부 기도 폭경(Nph1), N-ANS, 하안면 길이(ANS-Gn) 등의 순으로 많은 영향을 미친다고 하였다.

본 연구에서의 분석결과 타 연구와 달리 설골 위치만이 수면 무호흡과 연관되어 있는 것으로 나타났으며 수면 무호흡자의 골격적인 특성이 되는 것으로 알려진 하악 후퇴의 정도는 본 연구의 경우 대조군과 별 차이가 없었다. 이는 본 연구의 대상이 되는 수면 무호흡 환자들의 수면 무호흡 원인이 일차적으로 골격적인 것에 기인한다고 보기는 어렵다는 것을 의미한다. Hochban과 Brandenburg[20]이 폐쇄성 수면무호흡 환자에서는 단 한 명의 제3급 부정교합 환자도 없다고 한 반면 1999년 Choi와 Engelke[21]의 연구에서는 폐쇄성 수면 무호흡증환자 53명 중 5명의 경우(9.4%)에 하악골 전돌증을 보이고 37.7%의 경우에는 제1급 교합관계를 보여 하악골후퇴증은 oropharynx에서의 상기도폐쇄를 결정하는 하나의 요소일 뿐이라고 하였다. 수면 무호흡군에서 안면 교정의 증가는 Larsson 등[22], Waite 등[23], Bacon

등[24], Tangugsom 등[6]의 연구에서도 특징적으로 나타났으나 Andersson과 Brattström[25]의 연구에서는 두 군 간에 차이가 없다고 하였다.

폐쇄성 수면 무호흡과 관련된 연조직의 영향에 대한 연구로 Riley 등[14], Tangugsom 등[26], Hochban과 Brandenburg[20], Lyberg 등[27], Bacon 등[24]과 Lachner 등[28]은 폐쇄성 수면 무호흡 환자군에서 연구개의 현저한 길이 증가와 약간의 두께 증가를 보고한 바 있다. 본 연구에서는 수면 무호흡자의 설골 하방위치가 두드러지게 나타났는데 이것은 설골이 이설골근(genioglossus)을 붙잡아주는 역할을 하며, 만일 이설골근의 긴장도가 감소하여 설골이 비정상적으로 하방으로 위치하게 되면 기도의 저항이 증가하게 된다는 사실을 나타낸다[29-31]. 한편 deBerry-Borowiecki 등[32]은 하악 설골각(Go-Gn-H)이 30도 보다 큰 경우에는 혀가 비정상적으로 많은 부분이 hypopharynx에 위치하게 되어 hypopharynx에서의 상기도 폐쇄의 기계적 원인으로 작용한다고 하였다.

설기저부쪽 하인두부(PAS)의 폭경과 수면 무호흡의 정도와의 연관성에 대하여 많은 보고들[12,16]이 있었으나 본 연구에서는 하인두부의 폭경이 좁을수록 수면 무호흡의 정도가 심할 것이라는 가설이 적용될수 없음을 나타내었다. 이는 Finkelstein 등[10]이 지적한 것처럼 하인두부의 전후적 거리뿐만이 아니라 수평적인(좌우적) 폭경도 고려되어야 한다는 것을 의미하는 것이다.

또한 본 연구결과 대조군으로 선정된 AHI 5 미만인 환자의 경우, 전혀 증상이 없는 것이 아니라 단순 코골이 환자들도 포함되어 있었다. 즉, 향후 AHI도 완전히 정상이면서 코골이도 없는 정상군을 대조군으로 비교할 때 수면무호흡 환자군과 좀 더 뚜렷한 차이점을 발견할 수 있을 것이라 생각한다.

두부 방사선 사진의 한계점으로는 환자의 수면위치인 양와위가 아닌 직립자세에서 촬영되므로 이에 따른 기도 부위의 연조직 형태변화가 수반된다는 점이다.

향후 두부 계측 방사선 사진을 촬영 시 환자의 머리위치를 일관되게 동일한 위치로 유도하는 방법 등을 개발하고, 촬영 시 환자의 연하, 호흡 등의 여러 가지 요소들을 정확히 조절할 수 있다면 방사선 사진이 가지는 근본적인 한계점을 좀 더 효과적으로 극복할 수 있을 것으로 생각한다.

## 결 론

폐쇄성 수면 무호흡 환자의 골격적 특성 및 연조직 형태에 대하여 분석하는 여러 가지 방법 중 측모 두부 규격 방사선 계측 사진은 통상적으로 쉽게 이용되고 있으나 그 유용성에 대하여 다양한 의견이 제시되고 있다. 이에 본 연구에서는 폐쇄성 수면 무호흡 환자와 대조군의 특성을 두부 규격 방사선 사진으로 비교, 분석하고 수면 무호흡에 미치는 기여인자를 파악하고자 하였다.

본 연구에서는 36명의 환자군과 14명의 대조군을 상대로 두부 방사선 계측분석을 시행하였으며 통계적 분석결과 설골이 하방에 위치한 환자의 경우 수면무호흡의 정도가 심할 것으로 예상할 수 있을 것이라 생각되었다. 이에 측모 두부 규격 방사선 사진은 수면 무호흡의 정도를 설명하는 데 유효한 방법으로 사용될 수 있음을 알 수 있었다.

하지만 구강 내에서 계측된 연구개 및 편도의 상태도 또한 수면 무호흡의 원인을 설명하는 데 중요한 요소가 될 수 있으므로 폐쇄성 수면 무호흡 환자에서 종합적인 계측 및 분석이 강조된다.

## References

1. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The report of an american academy of sleep medicine task force. *Sleep* 1999;22:667-89.
2. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976;27:465-84.
3. Redline S, Young T. Epidemiology and natural history of obstructive sleep apnea. *Ear Nose Throat J* 1993;72:20-1, 24-6.
4. Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:589-95.
5. Imes NK, Orr WC, Smith RO, Rogers RM. Retrognathia and sleep apnea. A life-threatening condition masquerading as narcolepsy. *JAMA* 1977;237:1596-7.
6. Tangugsom V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. *Eur J Orthod* 1995;17:45-56.
7. Lowe AA, Ozbek MM, Miyamoto K, Pae EK, Fleetham JA. Cephalometric and demographic characteristics of obstructive sleep apnea: an evaluation with partial least squares analysis. *Angle Orthod* 1997;67:143-53.
8. Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, *et al*. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1999;109:1901-7.
9. Hui DS, Ko FW, Chu AS, *et al*. Cephalometric assessment of craniofacial morphology in Chinese patients with obstructive sleep apnoea. *Respir Med* 2003;97:640-6.
10. Finkelstein Y, Wexler D, Horowitz E, *et al*. Frontal and lateral cephalometry in patients with sleep-disordered breathing. *Laryngoscope* 2001;111:634-41.
11. Baik UB, Suzuki M, Ikeda K, Sugawara J, Mitani H. Relationship between cephalometric characteristics and obstructive sites in obstructive sleep apnea syndrome. *Angle Orthod* 2002;72:124-34.
12. Battagel JM, L'Estrange PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod* 1996;18:557-69.
13. Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Stierle JL. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod* 1990;60:115-22.
14. Riley R, Powell N, Guilleminault C. Cephalometric roentgenograms and computerized tomographic scans in obstructive sleep apnea. *Sleep* 1986;9:514-5.
15. Djupesland G, Lyberg T, Krogstad O. Cephalometric analysis

- and surgical treatment of patients with obstructive sleep apnea syndrome. A preliminary report. *Acta Otolaryngol* 1987;103:551-7.
16. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva MA. Obstructive sleep apneic patients have craniomandibular abnormalities. *Sleep* 1986;9:469-77.
  17. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:484-91.
  18. Riley RW, Powell N, Guilleminault C. Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:149-57.
  19. Kwon TG, Cho YW, Ahn BH, Suh YS. Cephalometric predictors of obstructive sleep apnea. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2003;29:338-45.
  20. Hochban W, Brandenburg U. Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome—cephalometric evaluation of 400 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1994;22:205-13.
  21. Choi JY, Engelke W. Cephalometric and nasopharyngeal endoscopic study in patients with obstructive sleep apnea. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1999;21:149-65.
  22. Larsson H, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E. Long-time follow-up after UPPP for obstructive sleep apnea syndrome. Results of sleep apnea recordings and subjective evaluation 6 months and 2 years after surgery. *Acta Otolaryngol* 1991;111:582-90.
  23. Waite PD, Wooten V, Lachner J, Guyette RF. Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:1256-61.
  24. Bacon WH, Krieger J, Turlot JC, Stierle JL. Craniofacial characteristics in patients with obstructive sleep apneas syndrome. *Cleft Palate J* 1988;25:374-8.
  25. Andersson L, Brattström V. Cephalometric analysis of permanently snoring patients with and without obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991;20:159-62.
  26. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995;17:57-67.
  27. 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.
  28. Lachner J, Hochban W, Brandenburg U. Zephalometrische untersuchungen bei patienten mit obstructiver schlaf-apnoe. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir* 1993;17:263-5.
  29. Remmers JE, deGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol* 1978;44:931-8.
  30. Haponik EF, Smith PL, Bohlman ME, Allen RP, Goldman SM, Bleecker ER. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. Correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. *Am Rev Respir Dis* 1983;127:221-6.
  31. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements. Implications for treatment. *Chest* 1984;86:793-4.
  32. deBerry-Borowiecki B, Kukwa A, Blanks RH. Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1988;98:226-34.