

폐쇄성 수면무호흡증 진단을 위한 두부규격 방사선사진 계측 분석에 의한 한국 성인 정상교합자의 정상치에 관한 연구

박광호 · 김경호* · 최희수 · 허종기 · 배진성

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 교정학교실* (영동세브란스 병원)

Abstract

MEAN VALUES OF LATERAL CEPHALOMETRIC ANALYSIS FROM KOREAN ADULTS WITH NORMAL OCCLUSION IN RELATION TO THE DIAGNOSIS OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Kwang-Ho Park, Kyung-Ho Kim*, Hee-Soo Choi, Jong-Ki Huh, Jin-Song Bae
Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Department of Orthodontics,
College of Dentistry, Yonsei University (Yongdong Severance Hospital)*

Purpose : The lateral cephalometric Korean norms of the skeletal and pharyngeal dimension were analyzed for the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome(OSAS).

Materials and Methods : The lateral cephalometric radiographies were taken in male(n=53) and female(n=50), who had a normal profile, class I occlusion, normal ANB (0~4°) and normal Wits Appraisal(-4~0mm). The X-rays were traced by two oral and maxillofacial surgeons twice. The significant differences between male-female and examiners were tested.

Results : The angle of mandibular line to Nasion-Sella line was 31.12°/33.79° (in male/in female, p=0.0018). The lower Gonion angle was 73.74°/73.74° (p=0.9978). The length of the soft palate was 36.93mm/34.35mm(p=0.0002). The pharyngeal airway space was 13.42mm/11.55mm at mandibular plane level(PAS(ML))(p=0.0025). The hyoid was placed inferiorly to mandibular plane 10.18mm/7.72mm(p=0.0051). The results from this study are to be used for the diagnosis of OSAS.

Key words : Sleep disorders, Obstructive sleep apnea, Cephalometric analysis.

I. 서 론

수면 중 적어도 10초 이상 구강이나 비강으로부터의 공기 흐름이 차단되고 80% 이하로 호흡크기가 감소되는 것을 수면무호흡(sleep apnea)이라고 말하며, 호흡크기가 50% 이하로 감소된 상태를 수면저호흡(sleep hyponea)이라고 정의한다. 이러한 무호흡 상태가 평균 7시간의 수면 중에 30회 이상 발생되는 경우나, 1시간에 5회 이상 나타나는 경우를 수면무호흡증후군(sleep apnea syndrome)으로 명명한다^{1,2)}. 호흡방해지수(respiratory disturbance index,

RDI)란 무호흡과 저호흡의 횟수를 총 수면 시간으로 나눈 값을 의미하며, Riley 등³⁾, Waite 등⁴⁾, Davis 등⁵⁾은 RDI 값이 10이상인 경우를 수면무호흡증으로 진단하였다.

수면무호흡증후군은 중추성(central)과 폐쇄성(obstructive) 그리고 이들 두 종류의 혼합형(mixed)으로 크게 3종류로 분류된다^{2,3)}. 중추성은 호흡중추에서 호흡자극이 없거나 호흡에 관여하는 근육기능의 중지로 인하여 무호흡이 유발되는 경우이며, 폐쇄성(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)은 정상적인 호흡자극에도 불구하고 상부호흡기도의 간헐적 폐쇄로 인하여 수면무호흡증이 발생하는

*본 논문은 1999년도 연세대학교 치과대학 교내연구비에 의하여 연구되었음.

경우를 말한다. 단순 코골이의 경우에는 무호흡이 동반되지 않고 상부호흡기도가 간헐적으로 폐쇄되는 경우로서 폐쇄성 수면무호흡증으로 이행되는 과정에서는 구분이 힘들 수도 있다. 혼합형은 초기에 중추성으로 시작하여 폐쇄성으로 끝나는 형태로서 폐쇄성 수면무호흡증의 95% 이상이 폐쇄성과 혼합형에 속한다⁶⁾.

진단방법으로는 두부규격 방사선사진(cephalometry), 전산화단층사진(computed tomogram), 자기공명영상사진(MRI), acoustic reflection technique, 수면다원검사(polysomnography), 섬유광학 내시경 검사 등이 이용된다. 이중 두부방사선사진 계측은 이 질환이 두개악안면의 경조직을 포함한 연구개, 혀, 하인두(hypopharynx) 등의 연조직 구조와 밀접한 상관관계가 있다는 점에 착안하여 진단의 한 방법으로 이용되고 있다⁷⁻¹⁰⁾.

이 질환이 이미 하나의 치료형태로 자리잡고 있는 선진국가들에 비하여 국내에서는 아직 이에 대한 연구나 관심이 적어 이 질환에 대한 유병률이나, 지표가 되는 한국인 연관구조물의 정상값에 대한 연구가 부족한 실정이다^{6,11,12)}. 그러나 산업화와 정보화로 한국인의 생활도 서구화되고 있는 현

실에서 이 질환의 지속적 증가가 예상된다.

따라서 본 연구는 체계적인 진단과 치료분석을 위한 기초작업으로서 측모두부규격 방사선사진을 이용한 연관구조물 계측항목에 대한 한국인 정상값을 구하고자 이 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 연구방법

1) 연구대상

최근 연세대학교에 입학한 신입생과 치과대학 재학생에 대하여 일차적으로 안모와 교합관계 및 치열궁 형태에 대한 임상검사를 시행한 후, 정상적인 안모와 골격성 I급 교합관계를 가진 사람에게 한하여 측모두부규격 방사선사진을 촬영한 후 아래에 제시된 기준에 따라 남녀 각각 52명과 50명을 최종적으로 선별하여 연구대상으로 하였다(Table 1, 2). 측모두부규격 방사선사진은 1.5m 떨어진 거리에서 직립자세로 cephalostat에 머리를 고정한 후 중심교합위 상태에서 촬영하였으며(Orthophos CD®, Siemens, Germany), 통법에 따라 동일조건으로 자동현상기내에서 현상 및 정착하였다.

2) 연구방법

모든 방사선 사진은 경조직과 연조직 구조를 0.1mm 두께의 투사지상에 중첩시켜 2명의 구강악안면외과 의사에 의해 0.3mm 굵기의 흑연필로 각각 2회씩 투사도를 완성하였다. 모든 계측점을 컴퓨터 디지털타이저(SummaSketch® III, Summagraphics, USA)를 이용하여 입력시킨 후 계

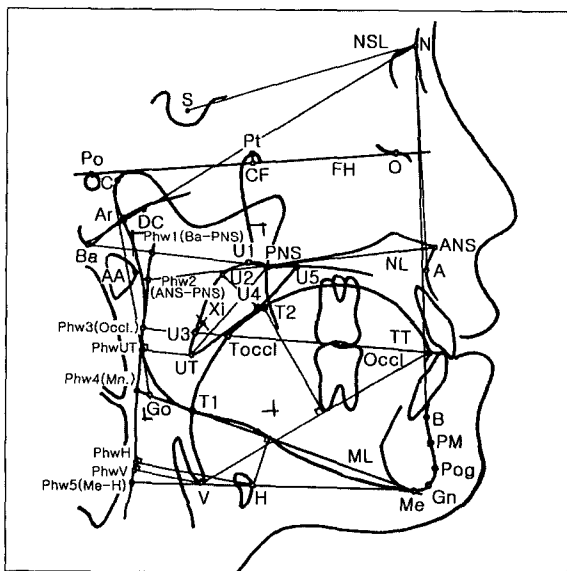


Fig. 1. Lateral cephalometric landmarks and reference lines.

Table 1. Criteria for research

조사대상자의 선택 기준*

- 1) 정상적인 외모, 상하악 치열궁의 적절한 배열
- 2) I 급 전치 및 구치관계*
- 3) ANB : 0~4°, "Wits" Appraisal : -4.0~0mm.

* 대한 치과교정학회 부정교합백서발간위원회에서 발표한 한국 성인 정상교합자의 측모두부규격 방사선사진 계측연구 결과보고서를 참조하였음.

Table 2. Mean Age, ANB and Wits Appraisal of Materials

Sex	Sample number	Age		ANB (°)		Wits (mm)	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Male	52	21.2	2.45	2.6	1.05	-1.0	1.71
Female	50	20.8	2.22	3.0	0.98	-1.5	1.61

S.D. = standard deviation, o = angle.

Table 3. Cephalometric landmarks

Landmarks.		
S	Sella	Midpoint of fossa hypophysealis
N	Nasion	Anterior point at frontonasal suture
O	Orbitale	Most inferior point of the orbit
ANS	Spina nasalis ant.	Most anterior point of anterior nasal spine
PNS	Spina nasalis post.	Most posterior point of hard palate
A	A-point	Deepest anterior point in concavity of anterior maxilla
B	B-point	Deepest anterior point in concavity of anterior mandible
Pg	Pogonion	Most anterior point of bony chin
Pm	Pm-point	Halfway B-Point--Pogonion
Gn	Gonion	Most antero-inferior point of bony chin
Me	Menton	Most inferior point of bony chin
Go	Gonion	A mid-plane point at the gonial angle located by bisecting the posterior and inferior borders of the mandible
Ar	Articulare	A mid-plane point at the intersection of posterior ramus with inferior cranial base
C	Condylion	Most postero-superior point of mandibular condyle
Pt	Pterygon	Inferior border of foramen rotundum bisecting posterior border of pterygomaxillary fissure
Xi	Xi-Point	Constructed point in the center of the ramus
CF		Pterygoid-Vertical bisecting Frankfurt horizontal
DC		Middle of condyle on plane Ba-N
Ba	Basion	Most inferior point on anterior foramen magnum
Po	Porion	Most superior point of bony external auditory meatus
PhW1		Ba-PNS bisecting posterior pharyngeal wall
PhW2		ANS-PNS bisecting posterior pharyngeal wall
PhW3		Occlusal plane bisecting posterior pharyngeal wall
PhW4		Mandibular plane bisecting posterior pharyngeal wall
PhW5		Me-H bisecting posterior pharyngeal wall
PhWUT		Shortest distance point of posterior pharyngeal wall from UT
PhWV		Shortest distance point of posterior pharyngeal wall from V
PhWH		Shortest distance point of posterior pharyngeal wall from H
H	Hyoid	Most antero-superior point of hyoid
V	Vallecula	Most antero-inferior point of epiglottic fold
T1	Tongue base	ML-bisecting posterior margin of the tongue base
T2	Back of tongue	Most superior point of the back of the tongue to V-TT
TT	Tongue tip	Most anterior point of the tip of the tongue
Toccl		Occlusal plane bisecting posterior margin of the tongue
U1		Most superior point of soft palate distal to PNS
U2		Posterior margin of soft palate at its greatest thickness
U3		Occlusal plane bisecting posterior margin of soft palate
UT	Uvula tip	Tip of uvula or soft palate
U4		Anterior margin of soft palate at its greatest thickness
U5		Most antero-superior margin of the soft palate
AA	anterior Atlas	Most anterior point of bony atlas

Table 4. Cephalometric reference-lines

Reference-lines.	
NSL	Nasion-sella-line
NL	Nasal-line (ANS-PNS)
ML	Mandibular-line (Me-Go)
FH	Frankfurt horizontal-line (O-Po)

측값을 컴퓨터 상에서 계산하였다.

이렇게 얻어진 자료는 SAS(version 6.04, SAS Institutes, Cary, NC, USA) 통계프로그램을 이용하여 조사자내 오차(paired t-test)와 조사자간 오차(2-sample t-test) 및 각 계측 항목의 성별간 유의차(2-sample t-test)를 검정하였다.

Table 5. Cephalometric distances (mm)

Measurement.	
S-Go	Posterior facial height
N-Gn	Anterior facial height
A/N-Pog	Convexity
PAS (ML)	Distance posterior pharyngeal wall-tongue base on ML
PAS (Occl.)	Distance posterior pharyngeal wall-tongue base on occlusal plane
PAS (NL)	Distance posterior pharyngeal wall-tongue base on NL
PAS (UT)	Distance posterior pharyngeal wall-uvula tip
AA-PNS	Distance ant. atlas-post. nasal spine
Ba-PNS	Distance basion-post. nasal spine
Ba-PhW1	Distance basion-posterior pharyngeal wall on Ba-PNS
PhW1-PNS (PAS)	Distance posterior pharyngeal wall-PNS on Ba-PNS
Go-PNS	Posterior lower facial height
Ba-A	Distance basion-point A
PNS-UT	Length of the soft palate (uvula-length)
U2-U4	Thickness of the soft palate (uvula-thickness)
V-Me	Distance vallecula-menton
V-ANS	Distance vallecula-ant. nasal spine
V-S	Distance vallecula-sella
T1-ANS	Distance tongue base-ant. nasal spine
T1-B	Distance tongue base-point B
T1-PNS	Distance tongue base-post. nasal spine
T1-TT	Distance tongue base-tongue tip
V-PhW (PAS)	Shortest distance V-posterior pharyngeal wall
V-TT	Axis of the tongue tip
T2/V-TT	Tongue height
H-ML	Shortest distance hyoid to mandibular plane
H-Me	Distance hyoid-menton
H-B	Distance hyoid-point B
H-PhW (Me-H)	Distance hyoid-posterior pharyngeal wall on Me-H
H-PhW	Shortest distance hyoid to posterior pharyngeal wall
AA-H	Distance hyoid-ant. atlas
H-S	Distance hyoid-Sella

Table 6. Cephalometric angles (°)

Measurement.	
SNA	Angle between S-N and N-A
NL-NSL	Angle between NSL and NL
N-S-Ba	Angle between N-S and S-Ba
ML-NSL	Angle between NSL and ML
SNB	Angle between S-N and N-B
ML-NL	Angle between NL and ML
Saddle-Angle	Angle between S-N and S-Ar
Articular Angle	Angle between S-Ar and Ar-Go
Gonion Angle	Angle between Ar-Go and Go-Me
Sum Angle	Sum of saddle-, articular-, gonion angle
Lower Gonion Angle	Angle between N-Go and Go-Me
Facial Axis	Angle between Pt-Gn and Ba-N
Facial Depth	Angle between FH and N-Pog
Mandibular Plane Angle	Angle between FH and ML
LFH-Angle	Angle between ANS-Xi and Xi-Pm
Mandibular Arc Angle	Angle between DC-Xi and Xi-Pm
Maxillary Depth	Angle between FH and N-A
Maxillary Height	Angle between N-CF and CF-A
Palatal Plane	Angle between FH and NL
Ramus Position	Angle between FH and CF-Xi
Uvula-Angulation	Angle between NL and PNS-UT
V-TT/ML	Angle between V-TT and ML
V-TT/FH	Angle between V-TT and FH
N-S-H	Angle between N-S and S-H
NSL/Ar-H	Angle between NSL and Ar-H
ML/H	Angle between Go-Me-H

Table 7. Analysis of skeletal facial types

Measurement	Male(N= 52)		Female(N= 50)		p - value
	Means	(SD)	Means	(SD)	
SNA °	83.04	(3.24)	81.08	(2.66)	0.0012
NL-NSL °	8.83	(3.29)	10.62	(3.01)	0.0052
N-S-Ba °	130.50	(3.94)	132.35	(4.87)	0.0381
ML-NSL °	31.12	(4.02)	33.79	(4.39)	0.0018
SNB °	80.43	(3.01)	78.01	(2.66)	0.0000
ML-NL °	22.29	(3.51)	23.17	(3.95)	0.2358
S-Go	93.14	(5.03)	84.65	(5.09)	0.0000
N-Gn	131.39	(5.29)	124.23	(5.62)	0.0000
Saddle angle °	124.56	(4.12)	126.10	(5.00)	0.0934
Articular angle °	148.85	(4.99)	150.29	(6.15)	0.1947
Gonion angle °	117.70	(4.76)	117.39	(6.16)	0.7727
Sum angle °	391.12	(4.02)	393.79	(4.39)	0.0018
Lower Gonion angle °	73.74	(3.12)	73.74	(4.09)	0.9978
Facial axis °	94.43	(3.35)	90.06	(4.34)	0.0000
Facial depth °	89.14	(2.34)	87.63	(2.45)	0.0020
Mandibular plane angle °	23.24	(3.41)	24.94	(4.73)	0.0412
LFH angle °	46.46	(3.09)	46.82	(3.09)	0.5636
Mandibular arc angle °	37.13	(4.21)	38.93	(4.47)	0.0394
Maxillary depth °	90.93	(2.40)	89.94	(2.87)	0.0407
Maxillary height °	66.63	(3.45)	67.03	(2.87)	0.5314
Palatal plane °	2.55	(1.53)	2.97	(1.80)	0.1994
Ramus position °	71.78	(3.05)	70.46	(2.73)	0.0239

S.D. = standard deviation, ° = angle, others = mm

계측에 사용된 계측점과 계측항목은 Fig. 1과 Table 3~6에 정리하였다.

III. 결 과

측모두부규격 방사선사진상에서 골격구조(skeletal facial type) 분석에 대한 각계측(angle) 20개, 선계측(dimension) 2개의 항목과 인후기도공간구조(pharyngeal dimension) 분석에 대한 각계측 6개, 선계측 34개 각각 항목에 대하여 남녀의 평균치와 표준편차를 구하였다(Table 7, 8).

골격구조분석 항목 중에서 ML-NSL은 남자가 31.12°, 여자는 33.79°로서 서로 유의성 있는 평균값의 차이를 보였다(p=0.0018). ML-NL과 Lower Gonion Angle은 남녀 각각 22.3°/23.3°, 73.7°/73.7°로서 유의성 있는 차이는 없었다(p=0.2358, p=0.9978).

인후기도공간구조분석 항목 중에서 PAS(ML)은 남자가 13.42mm, 여자가 11.55mm로서 남자가 유의성 있게 컸으며(p=0.0025). 연구개의 길이도 남자가 36.93mm, 여자가 34.35mm로서 남자가 큰 값을 보였다(p=0.0002). 설골의 위치(H-ML)도 남자가 10.18mm, 여자가 7.72

mm로서 유의성 있는 차이를 보였다(p=0.0051).

측모두부규격 방사선사진 상의 계측점 중에서 vallecule, PNS, 그리고 설골과 관련된 계측항목에서 조사자간 오차가 있는 것으로 나타났다. vallecule와 관련된 계측항목인 V-Me, V-ANS, V-S, V-TT/ML, V-TT/FH 등에서 각각 1.7mm, 1.5mm, 2.9mm, 3.2°, 2.3°의 조사자간 평균 오차값을 보였다(p=0.0001~5). PNS 및 PNS 후방 기도공간에 관련된 조사항목중에서 PAS(NL), Ba-PNS, PhW1-PNS(PAS)에서 2.1mm, 2.5mm, 1.8mm, 1.8mm의 조사자간 평균 오차값이 나타났다(p=0.0001). 설골과 관련된 H-ML에서는 1.0mm의 조사자간 평균 오차값이 있었다(p=0.0006).

IV. 총괄 및 고찰

수면 중에 상기도 폐쇄가 발생하는 원인이나 병인에 대해서는 아직 정립되어 있지 않으나 수면중 인후 근육이 병적으로나 생리학적으로 긴장도가 감소된 상태에서 음주, 마취제, 근육이완제, 진정제 등으로 인하여 근육의 긴장도가 더 떨어지는 경우, 또는 해부학적으로 상기도가 비정상적으로 좁아져 있는 경우에 호흡시 기도 폐쇄가 발생된다고 알려져

Table 8. Analysis of pharyngeal dimensions

Measurement	Male(N= 52)		Female(N= 50)		p - value
	Means	(SD)	Means	(SD)	
PAS (ML)	13.42	(3.13)	11.55	(2.94)	0.0025
PAS (Occl.)	19.08	(2.77)	18.46	(3.24)	0.3052
PAS (NL)	28.71	(2.53)	27.54	(2.51)	0.0213
PAS (UT)	11.57	(2.25)	11.04	(3.21)	0.3406
AA-PNS	36.09	(3.17)	33.90	(2.73)	0.0003
Ba-PNS	50.18	(3.24)	46.36	(2.70)	0.0000
Ba-PhW1	22.00	(2.92)	19.46	(2.09)	0.0001
Phw1-PNS (PAS)	28.18	(2.42)	26.91	(2.39)	0.0090
Go-PNS	55.99	(3.96)	51.53	(4.26)	0.0000
Ba-A	99.95	(5.00)	94.77	(4.24)	0.0000
Uvula-length	36.93	(3.17)	34.35	(3.43)	0.0002
Uvula-thickness	11.17	(1.30)	9.17	(1.32)	0.0000
Uvula-angulation °	127.81	(4.19)	127.75	(5.03)	0.9511
Vallecula-Me	60.30	(5.24)	57.42	(5.20)	0.0064
Vallecula-ANS	98.43	(4.63)	91.50	(4.00)	0.0000
Vallecula-S	114.79	(5.65)	103.17	(5.53)	0.0000
Tongue base-ANS	90.71	(4.58)	85.27	(4.21)	0.0000
Tongue base-B	69.88	(3.93)	66.59	(4.16)	0.0001
Tongue base-PNS	53.80	(3.44)	49.35	(3.72)	0.0000
Tongue base-TT	74.50	(4.44)	69.92	(4.32)	0.0000
Vallecula-Phw (PAS)	18.70	(3.88)	15.25	(2.53)	0.0001
Vallecula-TT	77.90	(4.66)	72.10	(4.37)	0.0000
Tongue height	37.80	(3.00)	35.73	(2.72)	0.0004
V-TT/ML °	51.83	(5.07)	49.00	(5.54)	0.0084
V-TT/FH °	28.59	(4.18)	24.06	(3.99)	0.0000
H-ML	10.18	(4.72)	7.72	(3.89)	0.0051
H-Me	43.40	(4.66)	43.00	(5.02)	0.6822
H-B	51.75	(4.75)	49.82	(4.51)	0.0386
H-Phw (Me-H)	36.02	(3.75)	30.30	(3.01)	0.0000
H-Phw	35.49	(3.55)	29.76	(2.94)	0.0000
AA-H	69.68	(5.64)	60.88	(5.57)	0.0000
H-S	118.19	(5.68)	105.54	(5.57)	0.0000
N-S-H °	89.12	(3.61)	91.80	(3.65)	0.0003
NSL/Ar-H °	74.03	(4.05)	76.57	(4.31)	0.0028
ML/H °	13.69	(6.70)	10.59	(5.76)	0.0140

S.D.= standard deviation, ° = angle, others= mm

있다^{1,2,6,13,14}). 따라서 정상인에 비해 좁아진 상기도나 폐쇄되는 부위를 찾아내는 것이 폐쇄성 수면무호흡증의 진단과 치료에 중요하다^{2,6,7}).

폐쇄성 수면무호흡증의 진단을 위해 과거력과 주의 깊은 임상검사를 포함하여 두부규격 방사선사진, 전산화단층사진(CT), 자기공명영상사진(MRI), acoustic reflection technique, 수면다원검사, 섬유광학내시경 검사 등이 이용되고 있다^{2,7}). 전산화단층사진은 두부규격 방사선사진에 비하여 많은 방사선 노출이 필요하며, 경제적인 부담도 많다. 이에 비하여 두부규격 방사선사진은 손쉽게 많은 환자들에

게 적용 가능하고, 치료 전후로 비교가 용이하며, 방사선 노출량이 적다. 따라서 경제적, 육체적, 정신적으로 부담이 적은 장점이 있다²).

두부규격 방사선사진은 주로 치아교정과 악교정 수술을 위한 진단목적으로 사용되어 왔다. Riley 등¹⁵)은 측면두부규격 방사선사진을 이용하여 처음으로 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 연구하여, 폐쇄성 수면무호흡증 환자군이 하악 열성장과 함께, 연구개 길이, 설골위치, 그리고 상기도 수평길이 등에 유의성 있는 차이를 보고하였다. 이후 측모두부규격 방사선사진은 폐쇄성 수면무호흡증의 진단에 널리 이

용되고 있다. 정모두부규격 방사선사진은 상기도의 전후면을 분석하기 위해 사용되기도 하지만⁷⁾, 자세에 따른 변화가 많고, 치료전후의 비교를 위한 중첩이 어려운 단점이 있어 최근에는 상기도의 전후뿐만 아니라 좌우 공간 관찰이 가능한 섬유광학내시경 검사를 이용하여 역동적인 움직임까지 관찰하는 방법으로 대체되고 있다⁷⁾. 두부규격 방사선사진의 분석결과 안면골의 수직성장, 설골의 하방변위, 길어진 연구개, 구강인후에서 협소해진 상기도, 2급 부정교합자 양상의 SNA와 SNB 등이 보고되고 있으나, 두부규격 방사선사진을 이용한 지금까지의 연구결과는 학자들 간에 차이가 많은 것이 현실이며, 아직 통일된 분석법이 만들어져있지 못한 실정이다^{5-10, 13-21)}.

국내에서도 안면골격구조에 대한 평가는 여러 저자들에게 의해 알려져 있고 이미 확립되어 있으며^{22, 23)}, 본 연구의 결과도 골격구조에 관한 것은 이전의 연구 논문과 차이가 없었다. 그러나, 인후기도공간구조에 관한 연구에 있어서는 악교정수술 이후 설골, 혀 및 기도공간의 변화²⁴⁻³²⁾와 수면무호흡증 환자의 기도공간 연구에 대한 보고^{6, 11, 12)}가 있지만, 상악 전방이동술의 시행 이후 상기도 변화³³⁾와 정상인을 대상으로 한 대조군에 대한 연구는 부족한 것이 현실이다.

본 연구는 Hochban 등²¹⁾이 1994년 제안한 분석법을 토대로 하여, 상기도의 수평거리, 연구개, 혀, 설골 등과 관련된 연조직구조분석 및 안면 골격구조분석을 시행하였다. PNS와 PNS 후방 기도공간분석 항목인 PAS(NL), Ba-PNS, PhW1-PNS(PAS)에서 2.1mm, 2.5mm, 1.8mm, 1.8mm의 조사자간 평균 오차값이 나타났으며($p=0.0001$) 이것은 PNS를 결정함에 있어 조사자간에 오차가 생긴 것과 함께 PNS 후방 상기도의 후방부위가 명확하게 보이지 않았기 때문이었다. vallecule와 관련된 조사항목에서도 V-Me, V-ANS, V-S, V-TT/ML, V-TT/FH 등에서 각각 1.7mm, 1.5mm, 2.9mm, 3.2°, 2.3°의 조사자간 평균 오차값을 보였다($p=0.0001\sim 5$). 설골과 관련된 H-ML에서는 1.0mm의 조사자간 평균 오차값이 있었으며($p=0.0006$) 이것은 하악평면을 결정할 때 조사자간 오차가 생긴 것으로 판단되었다. 따라서 향후 연구에서는 PNS, vallecule, 및 설골과 관련된 계측점의 선택에 있어 보다 신중을 기해야하리라 사료된다.

본 연구는 서 있는 자세로 깨어있는 상태에서 촬영하였기 때문에 누운 자세로 수면 중에 발생하는 환자의 상기도를 정확하게 반영한다고 볼 수는 없다. 그러나, 김 등¹¹⁾은 앉은 자세와 누운 자세에서의 두부방사선 사진을 비교한 결과 근육긴장도로 인하여 두 군간의 계측값에는 차이가 없었다고 보고하였다. 따라서 편안하게 선 자세로 두부방사선 사진을 촬영하여도 누운 자세와 비슷한 값을 보이게 되고, 수면 중의 자세를 재현하기 힘들기 때문에, 본 연구에서는 연구의 용이성을 고려하여 선 자세로 두부방사선 사진을 촬영하였

다.

설골과 연구개 등의 가동성 조직을 계측하는 것도 문제가 있을 수 있으나, Vig과 Cohen³⁴⁾은 하악이 안정위(rest position), 중심교합위(centric occlusion), 절치교합위(edge to edge bite) 정도의 위치변화를 할 때 설골과 연구개의 위치는 큰 영향을 받지 않는다고 하였다. 따라서 설골과 연구개도 충분히 계측 가능한 구조물이며, 이곳이 방사선 사진에 잘 보이도록 하기 위해 바륨 등의 조영제를 사용하기도 한다^{6, 7)}.

폐쇄성 수면무호흡증은 중년이상의 남성에게서 호발하여 남성이 여성보다 6~10배 정도 많이 발생되며 약 1~10%의 유병률이 보고되고 있다^{6, 7, 35)}. 그러나 이전의 연구 논문에서 제시되었던 대부분의 연구에서는 남녀의 구분이 없었다. 본 연구에서는 남녀를 구분하여 조사하였으며 결과에서도 나타났듯이 골격구조의 9개 항목과 인후기도공간구조의 38개 항목에서 남녀간의 뚜렷한 차이를 보이는 계측값을 확인할 수 있었다($p<0.001$). 연구대상의 평균 연령이 21세로서 폐쇄성 수면무호흡증이 호발하는 중년과는 나이 차이가 현저하여, 향후 연령 증가에 따른 계측값의 변화에 대하여 연구가 필요할 것으로 사료된다.

측모두부규격 방사선사진은 일반적으로 골조직은 잘 평가할 수 있지만, 구강인후의 연조직을 평가하는 데에는 많은 어려움이 있다. 따라서 이것만으로 단독으로 진단하는 것은 옳지 못하며 총체적으로 수면 중 모든 생리적 변화까지 검사할 수 있는 수면다원검사와 상기도의 전후좌우 공간과 역동적인 움직임까지 관찰 가능한 섬유광학내시경 검사 등의 진단방법이 상호보완적으로 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 코골이를 포함한 폐쇄성 수면무호흡증의 진단 방법 중의 하나인 측모두부규격 방사선사진을 이용하기 위한 일차작업으로 연관 구조물의 계측항목에 대한 한국인 성인 남녀의 정상값을 구하였다. 저자 등은 향후 부정교합자 및 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 하여 본 연구에서 사용된 계측점과 계측값들의 남녀 기준치를 구함으로써 실제 임상에서의 진단과 치료를 위한 기초자료로 삼고자한다.

참고문헌

1. Brouillette RT, Thach BT : A neuromuscular mechanism maintaining extrathoracic airway patency. *J Appl Physiol* 46:772-779, 1979.
2. Tiner BD, Waite PD : Surgical and nonsurgical management of obstructive sleep apnea. In : Peterson LJ, Indresano AT, Marciani RD, Roser SM. Principles of oral and maxillofacial surgery. 6th ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1992. p.1531-1548.
3. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C : Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 45:149-157, 1987.
4. Waite PD, Wooten V, Lachner J, Guyette RF : Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients

- with obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 47:1256-1261, 1989.
5. Davis JA, Fine ED, Magnilia AJ : Uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea in adults : clinical correlation with polysomnographic results. *Ear Nose Throat J* 72:63-66, 1993.
 6. 최진영, Engelke W : 폐쇄성 수면 무호흡증 환자에 있어서 두부 방사선 계측 분석 및 인후 내시경 연구. *대한악안면성형재건외과학회지* 21:149-165, 1999.
 7. Cisneros GJ, Trieger N : Sleep apnea. In : Bell WH. *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery*. 9th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company 1992 p.2020-2041.
 8. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C : Cephalometric roentgenograms and computerized tomographic scans in obstructive sleep apnea. *Sleep* 9:514-515, 1986.
 9. Waite PD : Obstructive sleep apnea : A review of the pathophysiology and surgical management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 85:352-361, 1998.
 10. Nimkarn Y, Miles PG, Waite PD : Maxillomandibular advancement surgery in obstructive sleep apnea syndrome patients: Long-Term surgical stability. *J Oral Maxillofac Surg* 53:1414-1418, 1995.
 11. 김태규, 양동규, 정인교, 김종렬, 노환중 : 코골이 환자의 두부구격 방사선학적 분석. *대한악안면성형재건외과학회지* 18:463-469, 1996.
 12. 박동우, 김동욱, 이병돈, 장혁순, 강주원 : 폐쇄성 수면 무호흡증 환자에서의 두개골의 방사선학적 계측에 관한 연구. *한이인저* 38:116-121, 1995.
 13. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva MA : Obstructive sleep apnetic patients have craniomandibular abnormalities. *Sleep* 9:469-491, 1986.
 14. Anch AM, Remmers JE, Bunce H : Supraglottic airway resistance in normal subjects and patients with occlusive sleep apnea. *J Appl Physiol* 53:1158-1163, 1982.
 15. Riley R, Guilleminault C, Herran J, Powell NB : Cephalometric analysis and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 6:303-311, 1983.
 16. Guilleminault C, Riley R, Powell N : Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements : implications for treatment. *Chest* 86:793-794, 1984.
 17. Riley R, Guilleminault C, Powell NB, Simmons FB : Palatopharyngoplasty failure. cephalometric roentgenograms, and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 93:240-244, 1985.
 18. Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G : Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome. I. Skeletal morphology. *J Laryngol Otol* 103:287-292, 1989.
 19. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T : Obstructive sleep apnea : a cephalometric study. Part I. Cervicocraniofacial skeletal morphology. *Eur J Orthod* 17:45-56, 1995.
 20. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T : Obstructive sleep apnea : a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 17:57-67, 1995.
 21. Hochban W, Brandenburg U : Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome-cephalometric evaluation of 400 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 22:205-213, 1994.
 22. 부정교합백서발간위원회 : 한국성인 정상교합자의 측두두부구격 방사선사진 계측연구 결과보고서. *대한치과교정학회* 1998.
 23. 박형식 : 실계측, 실물대 안모사진(1X1) 및 두부방사선 사진 계측분석에 의한 한국 성인 정상교합자의 악안면 정상치에 관한 연구. *대한구강악안면외과학회지* 18:98-110, 1992
 24. 장영일 : 설골위치에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 17:7-13, 1987.
 25. 이대경, 김수경 : 하악전돌증 악교정 수술후 상기도 변화에 관한 연구. *대한치과의사협회지* 27:1143-1152, 1989.
 26. 이상한 : 악교정술전후의 설위 및 설골의 위치변화와 회귀현상에 대한 연구. *대한악안면성형재건외과학회지* 13:476-496, 1991.
 27. 진경수, 손우성 : 하악전돌증 환자의 악교정수술 후 안전성과 혀 위치, 설골 위치 및 상기도 크기변화간의 관계. *대한치과교정학회지* 23:693-706, 1993.
 28. 손우성, 최양숙 : 골격성 III급 부정교합자의 설골 위치와 기도에 대한 평가. *대한치과교정학회지* 26:247-254, 1996.
 29. 김효영, 최현구, 김은경, 김정기 : 하악전돌환자에서 하악골 후퇴 수술이 기도공간에 미치는 영향. *대한치과교정학회지* 27:733-741, 1997.
 30. 정동희, 이기수 : 하악후방이동수술 후 기도, 혀 및 설골의 위치변화에 관한 연구. *대한치과교정학회지* 28:487-498, 1998.
 31. 박성빈, 송재철, 진병로 : 골격성 III급 부정교합자와 I 급 정상교합자들에서 설골위치에 따른 기도크기와 하악위치의 비교평가. *대한구강악안면외과학회지* 24:317-322, 1998.
 32. 조세영, 김여갑 : 골격성 3 급 부정교합자시 악교정 수술후 골격 이동량에 따른 설골의 위치와 상기도 변화에 관한 연구. *대한악안면성형재건외과학회지* 22:343-350, 2000.
 33. 박광호, Waite PD : 폐쇄성 수면 무호흡 환자의 상하악 전방이동술 전후의 두부계 측방사진 사진에서 산출한 기도직경, 상기도 공간의 기류저항과 호흡방해지수 변화와의 연관성. *대한구강악안면외과학회지* 27권4호, 2001(게재예정)
 34. Vig PS, Cohen AM : The size of the human tongue shadow in different mandibular postures. *Br J Orthod* 1:41-43, 1974.
 35. Partinen M, Telakivi T : Epidemiology of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 15:1-4, 1992.

저자연락처

우편번호 135-720
 서울시 강남구 도곡동 146-92
 연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 영동세브란스병원 치과
 박 광 호

Reprint requests

Kwang-Ho, Park
 Dept. of OMFS, College of Dentistry, Yonsei University
 (Yongdong Severance Hospital)
 146-92 Dogok-Dong, Kangnam-Gu,
 Youngdong P.O. Box 1217, Seoul, 135-720, Korea
 Tel. +82-2-3497-3563 Fax. +82-2-3463-4052
 E-mail : omspark@yumc.yonsei.ac.kr

원고 접수일 2000년 12월 30일
 게재 확정일 2001년 01월 10일

Paper received 30 December 2000
 Paper accepted 10 January 2001