

성별에 따른 폐쇄성 수면무호흡 환자의 측모 두부방사선계측학적 관련요인

황상희^a

본 연구는 한국인 성인 폐쇄성 수면무호흡 환자의 남녀 성별차이에 따른 측모 두부방사선계측학적 특성과 관련 요인을 파악하기 위하여 시행되었다. 이를 위하여 계명대학교 의과대학 의료원 수면 클리닉에 수면장애를 주소로 내원하여 수면다원검사 후 치과에서 측모 두부방사선계측사진 촬영을 한 118명의 성인 환자들 중에서 남성 80명과 여성 38명을 각각 수면무호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI) 10을 기준으로 단순 코골이군과 폐쇄성 수면무호흡군으로 분류하여 비교하였다. 그 결과, 남성의 경우 단순 코골이군보다 폐쇄성 수면무호흡 환자군의 비만도가 더 높았고, 여성의 경우는 단순 코골이군과 폐쇄성 수면무호흡군 사이의 비만도에서는 유의한 차이가 없었으나 폐쇄성 수면무호흡군의 평균 연령이 더 높았다. 또한, 남성에서는 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length) 항목이 AHI와 높은 관련성을 보였고, 여성에서는 하악 하연과 설골 간의 거리(MP-Hyoid)만이 관련성을 가지는 것으로 나타났다. 이는 폐쇄성 수면무호흡 환자의 진단과 치료계획 수립 시 남녀 성별차이가 반드시 고려되어야 한다는 것을 의미한다고 볼 수 있겠다. (대치교정지 2011;41(3):164-173)

주요 단어: 측모 두부방사선계측 사진, 폐쇄성 수면무호흡, 성별차이

서론

최근 평균 수명이 늘어나고 노령 인구가 증가하면서 삶의 질과 관련하여 수면과 불면에 대한 연구가 날이 갈수록 활발해지고 있다. 상기도를 포함하여 인체 여러 부위와 연관이 많은 수면무호흡(sleep apnea) 치료에 치과도 이미 중요한 몫을 담당하고 있으며¹ 수면무호흡의 진단이나 치료 측면에서 치과 교정학 분야의 역할도 앞으로 더욱 활발해져야 한다고 볼 수 있겠다.

수면 무호흡은 크게 중추성 수면무호흡(central sleep apnea, CSA)과 폐쇄성 수면무호흡(obstructive sleep apnea, OSA) 2가지로 구분된다.¹ 중추성 수면

무호흡은 상기도의 막힘이 없이 수면 중에 반복적으로 무호흡이 나타나는 증상으로 대개 호흡중추에 문제가 있는 것으로 밝혀져 있으며 폐쇄성 수면무호흡증은 수면 중 간헐적인 상기도 폐쇄 또는 협착에 의해 공기의 흐름이 막혀 반복적인 무호흡 또는 저호흡이 발생하는 상태로 혈중 산소포화도가 떨어지고 미세각성이 일어나 수면이 분절되며 대개 심한 코골이와 주간 졸음 등의 현상이 동반된다.^{2,3} 본 연구는 이 중에서 더 발생빈도가 높으며¹ 치과와 관련성이 높은 폐쇄성 수면무호흡을 연구대상으로 한정하였다.

정확하게 수면 무호흡(sleep apnea)이란 수면 중 호흡운동이 유지된 상태에서 호흡이 10초 이상 완전히 멈춘 경우이고, 수면 저호흡(sleep hypopnea)은 열전대로 측정된 호흡량 진폭이 50% 이상 감소하거나, 10초 이상 명확한 호흡량 감소와 동반하여 뇌파상 각성이 있거나 산소 포화도가 4% 이상 감소되는 경우로, 수면 1시간당 발생하는 무호흡과 저호흡 횟수의 합의 평균인 무호흡-저호흡지수(apnea-hypopnea index, AHI)가 5 이상인 경우 폐쇄성 수면무호흡증이 있다고 정의한다.³ 그러나, 일부 연구에서

^a조교수, 계명대학교 의과대학 치과학교실.

교신저자: 황상희.

대구시 중구 동산동 194 계명대학교 동산의료원 치과.

053-250-7803; e-mail, hsh99@dsmc.or.kr.

원고접수일: 2010년 12월 24일 / 원고최종수정일: 2011년 2월 20일 /

원고채택일: 2011년 2월 23일.

DOI: 10.4041/kjod.2011.41.3.164

*본 연구는 2008년도 계명대학교 비사(신진)연구기금으로 이루어졌음.

는 현저한 저호흡이나 무호흡 상태가 동반되지 않으면서 상기도의 기도 저항이 증가하여 밤에 자주 깨고 수면무호흡지수(AHI)가 10 이하인 경우를 단순 코골이(simple snoring)로 정의하기도 하였다.⁴

폐쇄성 수면후호흡증은 비교적 유병률이 높은 질환이지만,^{5,7} 진단에 필수적인 야간 수면다원검사(polysomnography)⁸의 검사 비용이 비싸고, 시공간적 제약이 크며, 전문 인력에 의해서만 수행이 가능하다는 한계 때문에 많은 환자들이 상당히 심각한 상태가 될 때까지 제대로 진단받지 못하는 경우가 많다. 그러나, 폐쇄성 수면무호흡 환자는 주간에 심하게 졸리는 경향이 있으며 이는 인지 능력의 결여나 운전 중 혹은 작업 중 집중력 저하를 가져와 사고로 이어지기도 하고,^{9,10} 폐쇄성 수면무호흡증은 고혈압, 부정맥, 심부전, 협심증 등과도 관련이 있어서¹ 적절히 치료하지 않을 경우 매우 심각한 결과를 가져올 수도 있기 때문에 조기검진과 치료가 꼭 필요하다고 할 수 있겠다.

치과에서 비교적 쉽게 촬영이 가능한 측모 두부방사선계측 사진은 폐쇄성 수면무호흡의 빠른 진단을 돕고 원인을 파악하기 위한 통상적인 검사로 추천되고^{11,12} 있는데, 3차원적인 입체구조를 측면에서 촬영된 2차원적 영상이 모두 반영할 수 없다는 단점이 있긴 하지만, 여타의 다른 검사와는 달리 촬영이 간단하고 설치비용과 촬영비용이 저렴하며 경조 직뿐만 아니라 연조직의 형태도 어느 정도 파악할 수 있다는 장점이 크기 때문이다.¹³ 따라서, 진단에 필요한 시간과 비용이 많이 드는 야간 수면다원검사를 시행하기 전에 치과에 내원한 환자들 중에서 야간 코골이를 호소하는 환자들에게 먼저 측모 두부방사선계측 사진을 촬영해보고 계측치의 특성을 살펴본 뒤 폐쇄성 수면무호흡증이 의심이 되는 환자들에게는 보다 정확한 야간 수면다원검사의 시행을 권유해 볼 수 있을 것이다.

그러나, 현재까지 보고된 여러 문헌들은 주로 서양인을 대상으로 한 분석이 주를 이루고 있으며, 두부방사선학적 계측치들은 성별,¹⁴ 인종¹⁵⁻¹⁷ 등의 요소에 의해 영향을 받을 수 있으므로 한국인 폐쇄성 수면무호흡 환자들에 대한 기준 자료로 그대로 받아들이기에는 적합하지 않다. 특히, 남성에 비해 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 유병률이 상당히 낮기 때문에¹ 그간의 국내 폐쇄성 수면무호흡 연구들은 남성 환자만을 대상으로 하거나 남녀 모두 포함하여 함께 분석한 경우가 많았고 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자를 구분한 두부방사선계측학적 국내 연

구 자료는 매우 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 한국인 성인 여성 단순 코골이 환자와 폐쇄성 수면무호흡 환자를 구분하여 비교함으로써 한국인 성인 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자에 대한 측모 두부방사선계측학적 연구의 기초 자료로 삼고자 한다. 또한, 남녀 성별에 따라 수면무호흡지수에 가장 큰 영향을 끼치는 측모 두부방사선계측학적 관련 요인을 찾아내어 폐쇄성 수면무호흡 진단과 치료에도 도움을 주고자 한다.

연구방법

연구대상

2004년 4월부터 2009년 3월까지 계명대학교 의과대학 동산의료원 수면 클리닉에 수면장애를 주소로 내원하여 수면다원검사 후 치과에서 측모 두부방사선계측 사진 촬영을 한 47명의 여성 환자 중 심한 골격적 결함이나 상악악 총의치 환자를 제외한 38명을 같은 기간에 검사한 남성 환자 80명을 연구대상으로 하였다.

수면무호흡군과 단순코골이군으로 보다 명확하게 나누기 위해 수면다원검사 시행 결과, 수면무호흡지수(AHI) 10 이상인 경우⁴를 수면무호흡군으로 분류하여, 여성 38명의 환자 중 11명은 수면무호흡군(OSA patients)으로, 27명은 대조군인 단순코골이군(simple snorers)으로 나누었다. 남성 환자 80명은 수면무호흡군과 단순코골이군으로 각각 40명씩 분류되었다.

연구방법

수면무호흡지수와 체질량지수

신경과에서 하룻밤 동안의 수면다원검사(D/EEG-32, Grass-telefactor, USA)를 통해 수면무호흡지수 수치가 시간당 평균 10회 이상인 경우를 폐쇄성 수면무호흡증으로 분류하였으며 신장과 몸무게를 측정한 뒤 단위체표면에 대한 체중을 구하여 개인별 체질량지수(BMI, body mass index = kg/m^2)도 구하였다.

측모 두부방사선계측 사진의 계측 및 분석

중심교합상태에서 상하순을 이완시키고 입술을

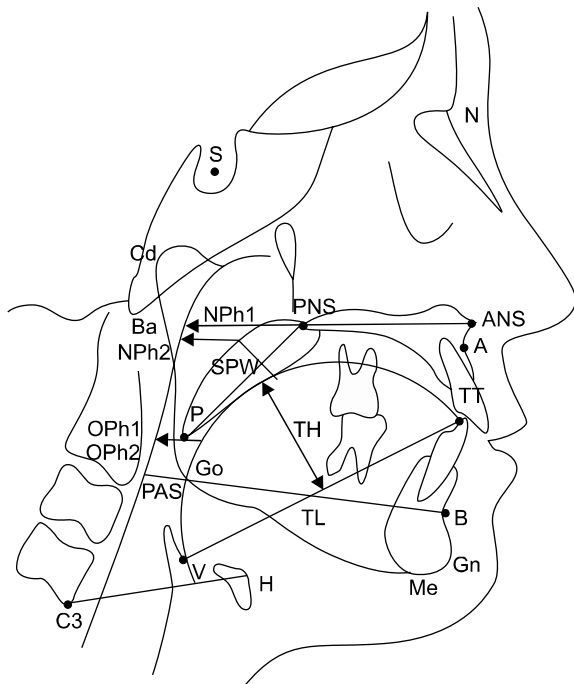


Fig 1. Cephalometric landmarks. S (sella), Midpoint of the fossa hypophysealis; N (nasion), anterior point at the frontonasal suture; Ba (basion), the most postero-inferior point on the clivus; ANS (anterior nasal spine), the most anterior point on the nasal spine; PNS (posterior nasal spine), the most posterior point on the nasal spine; A, the deepest anterior point in the concavity of the anterior maxilla; B, the deepest anterior point in the concavity of the anterior mandible; Cd (condylion), the most posterosuperior point on the condylar head; Gn (gnathion), the most antero-inferior point on the chin bone; Go (gonion), a mid-point at the gonial angle located by bisecting the posterior and inferior borders of the mandible; Me (menton), the most inferior point on the chin bone; P, the inferior tip of the soft palate; H, the most anterosuperior point on the hyoid bone; V, the most antero-inferior point on the epiglottic fold; TT, the most anterior point on the tip of the tongue; C3, the most antero-inferior point on the third cervical vertebrae; MP (mandibular plane), a tangent line from Me to the inferior mandibular border; SPW, soft palatal width; PAS, posterior air way space; Nph1, nasopharyngeal air way width 1; Nph2, nasopharyngeal air way width 2; Oph1, oropharyngeal air way width 1; Oph2, oropharyngeal air way width 2.

가볍게 다물게 한 다음 FH 평면과 지면이 평행하도록 위치시킨 후 환자가 한 번 침을 삼키고 멈춘 상태에서 통상적인 방법으로 측모 두부방사선계측 사진을 촬영하였다(Proline, Planmaca, Helsinki, Fin-

land). 이렇게 얻어진 측모 두부방사선계측 사진을 동일한 계측자 1인이 묘사지(acetate paper) 위에 그린 투사도 상에서 계측점과 계측선을 설정하고 V-ceph 4.0 program (CyberMed, Seoul, Korea)에 입력하였다 (Fig 1).

두개골에 대한 상하악골의 전방돌출 정도를 파악하기 위해 SNA, SNB, ANB 각을 측정하였고, 전안면의 수직적 길이 평가를 위해 N-ANS, ANS-Gn 길이를 측정하였으며, 후안면 고경은 S-Go 사이 거리로 측정하였다. 하악골 전체의 길이는 Cd-Gn으로 계측하였고, 하악골의 전체적인 형태를 파악하기 위해서 FH plane에 대한 Mn plane angle과 Gonial angle도 측정하였다. 연구개 조직의 길이와 두께, 경구개에 대한 기울기를 측정하기 위해 각각 PNS-P, SPW, ANS-PNS-P angle 항목을 계측하였으며, 상기도 여러 부위의 전후적 폭경을 알아보기 위해 Nph1, Nph2, Oph1, Oph2, PAS 거리를 계측하였다. 설골(hyoid bone)의 수직적 위치를 파악하기 위해 MP-Hyoid 거리를 측정하였고, 전후적 위치는 C3-Hyoid 거리로 계측하였다. 혀의 길이(tongue length, TL)와 두께(tongue thickness, TH)도 따로 계측하였다. 각 계측항목에 대한 자세한 설명은 다음과 같다 (Table 1).

계측의 신뢰도 검사

동일한 계측자가 3주 후, 20개의 측모 두부방사선계측 사진을 각각 무작위로 선택하여 동일한 방법으로 재투사, 재입력, 재계측하여 paired t-test를 시행하였다. 어떠한 변수에서도 첫 번째 계측치와 두 번째 계측치 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 ($p > 0.05$).

통계분석

SPSS 14.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 성별에 따른 단순코골이군(simple snorers)과 수면무호흡군(OSA patients)의 일반적 특성과 측모 두부방사선 계측치들을 비교하기 위하여 정규성 때문에 남성에서는 independent t-test를 여성에서는 Mann-Whitney Test를 시행하였다. 성별에 따라 폐쇄성 수면무호흡증에 영향을 주는 측모 두부방사선 계측치들의 관련요인을 확인하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

Table 1. Cephalometric measurements

Variable	Definition
SNA	Angle from Sella (S) to Nasion (N) to A point (°)
SNB	Angle from Sella (S) to Nasion (N) to B point (°)
ANB	Angle from A point to Nasion (N) to B point (°)
N-ANS (upper ant. facial height)	Distance from Nasion (N) to Anterior Nasal Spine (ANS) (mm)
ANS-Gn (lower ant. facial height)	Distance from Anterior Nasal Spine (ANS) to Gnathion (Gn) (mm)
S-Go (post. facial height)	Distance from Sella (S) to Gonion (Go) (mm)
Cd-Gn (mandibular length)	Distance from Condylion (Cd) to Gnathion (Gn) (mm)
Mn plane angle	Angle between Frankfurt horizontal plane and mandibular plane (°)
Gonial angle	Angle between mandibular plane and a tangent line to mandibular posterior border
PNS-P (soft palate length)	Distance from Posterior Nasal Spine (PNS) to tip of the soft palate (P) (mm)
ANS-PNS-P angle	Angle from Anterior Nasal Spine (ANS) to Posterior Nasal Spine (PNS) to tip of soft palate (P) (°)
SPW (soft palatal width)	Widest width along perpendicular line to Posterior Nasal Spine (PNS)-tip of soft palate (P) line (mm)
Nph1 (nasopharyngeal air way width 1)	Distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the level of Posterior Nasal Spine (PNS) along a line parallel to Anterior Nasal Spine (ANS)-Posterior Nasal Spine (PNS) (mm)
Nph2 (nasopharyngeal air way width 2)	Distance from posterior wall of soft palate to posterior pharyngeal wall at the widest level of soft palate along a line parallel to Anterior Nasal Spine (ANS)-Posterior Nasal Spine (PNS) (mm)
Oph1 (oropharyngeal air way width 1)	Distance from posterior wall of tongue base to posterior pharyngeal wall at tip of soft palate along a line parallel to Anterior Nasal Spine (ANS)-Posterior Nasal Spine (PNS) (mm)
Oph2 (oropharyngeal air way width 2)	Distance from tongue base to posterior pharyngeal wall along mandibular plane (mm)
PAS (posterior air way space)	Linear measurement between the base of tongue and posterior pharyngeal wall along the line B point (B)-Gonion (Go) (mm)
MP-Hyoid	Linear distance along the perpendicular plane from Hyoid (H) to mandibular plane (mm)
C3-Hyoid	Distance from C3 to Hyoid (H) (mm)
Tongue length (TL)	Distance from V to TT (mm)
Tongue thickness (TH)	Linear distance along the perpendicular bisector of the V-TT line to the tongue dorsum (mm)

연구성적**성별에 따른 특성 비교**

남성의 경우 단순코골이군(simple snorers)과 수면무호흡군(OSA patients) 사이에 통계적으로 유의한

연령 차이는 없었으나 ($p > 0.05$), 비만도(BMI)는 수면무호흡군이 단순코골이군에 비해 유의하게 높았다. 반면 여성 환자의 비교에서는 단순코골이군과 수면무호흡군 사이에 비만도에서는 유의한 차이가 없었으나 ($p > 0.05$), 수면무호흡군의 평균 연령이 통계적으로 유의하게 더 높았다 (Table 2).

Table 2. Characteristics of subjects according to sex

	Male		<i>p</i> -value	Female		<i>p</i> -value [†]
	Simple (n = 40)	OSA (n = 40)		Simple (n = 27)	OSA (n = 11)	
Age (years)	41.43 ± 13.03	43.68 ± 9.86	0.387	43.37 ± 14.90	55.09 ± 4.61	0.010*
BMI (kg/m ²)	25.00 ± 2.95	26.91 ± 3.12	0.006*	24.18 ± 4.09	25.93 ± 3.99	0.171
AHI (events/hr)	3.68 ± 3.37	36.86 ± 21.96	0.000*	2.42 ± 2.99	34.10 ± 24.61	0.000*

All data are presented as mean ± SD, **p* < 0.05. AHI, Apnea-hypopnea index; BMI, body mass index; Simple, simple snorers; OSA, obstructive sleep apnea patients. *p*-value by independent *t* test; [†]*p*-value by Mann-Whitney Test.

Table 3. Cephalometric measurements in simple snorers and obstructive sleep apnea patients according to sex

Parameters	Male		<i>p</i> -value	Female		<i>p</i> -value [†]
	Simple (n = 40)	OSA (n = 40)		Simple (n = 27)	OSA (n = 11)	
Bony structures						
SNA (°)	82.08 ± 3.43	82.90 ± 3.17	0.267	81.94 ± 2.97	81.32 ± 4.08	0.640
SNB (°)	77.41 ± 5.88	78.75 ± 3.41	0.217	77.67 ± 2.95	76.32 ± 4.51	0.197
ANB (°)	3.89 ± 2.17	4.15 ± 2.20	0.593	4.28 ± 1.93	5.00 ± 2.74	0.663
N-ANS (mm)	62.09 ± 3.23	62.26 ± 3.37	0.813	58.30 ± 3.16	58.50 ± 2.07	0.723
ANS-Gn (mm)	78.80 ± 4.69	80.48 ± 5.72	0.156	74.11 ± 5.07	73.41 ± 6.37	0.606
S-Go (mm)	94.00 ± 7.19	95.65 ± 6.20	0.275	81.98 ± 5.82	82.23 ± 5.28	0.974
Cd-Gn (mm)	129.58 ± 7.11	130.09 ± 6.14	0.731	121.57 ± 6.67	119.77 ± 6.48	0.439
Mn plane angle (°)	26.18 ± 7.70	25.64 ± 5.39	0.719	28.59 ± 4.70	29.45 ± 9.34	0.618
Gonial angle (°)	119.80 ± 8.96	120.00 ± 7.29	0.913	122.31 ± 6.03	122.27 ± 9.32	0.885
Soft tissues						
PNS-P (mm)	46.80 ± 4.60	46.89 ± 4.09	0.929	42.65 ± 2.60	42.59 ± 3.62	0.640
ANS-PNS-P (°)	126.48 ± 5.78	126.13 ± 5.39	0.780	129.11 ± 6.41	128.45 ± 7.66	0.478
SPW (mm)	11.98 ± 1.88	13.33 ± 1.85	0.002*	11.43 ± 1.59	10.45 ± 2.04	0.158
Nph1 (mm)	22.45 ± 3.99	22.23 ± 3.49	0.789	22.39 ± 3.90	21.77 ± 2.80	0.488
Nph2 (mm)	132.63 ± 3.05	12.89 ± 2.98	0.278	13.20 ± 3.10	13.91 ± 3.31	0.594
Oph1 (mm)	12.41 ± 3.55	13.28 ± 5.24	0.392	11.41 ± 3.97	9.14 ± 3.83	0.068
Oph2 (mm)	11.69 ± 3.44	12.41 ± 4.95	0.449	10.63 ± 3.35	8.82 ± 3.44	0.113
PAS (mm)	11.51 ± 3.47	12.33 ± 5.04	0.404	10.67 ± 3.63	8.91 ± 3.67	0.130
Tongue length (mm)	86.90 ± 6.22	91.39 ± 7.08	0.004*	82.22 ± 6.23	83.73 ± 4.72	0.393
Tongue thickness (mm)	39.78 ± 4.04	40.60 ± 4.54	0.393	37.02 ± 3.92	35.91 ± 4.18	0.420
Hyoid bone positions						
MP-Hyoid (mm)	19.63 ± 5.88	23.26 ± 5.64	0.006*	14.78 ± 5.80	19.91 ± 6.84	0.038*
C3-Hyoid (mm)	43.84 ± 3.75	46.33 ± 4.72	0.011*	37.31 ± 3.48	37.91 ± 3.63	0.562

All data are presented as mean ± SD, **p* < 0.05. *p*-value by independent *t* test; [†]*p*-value by Mann-Whitney Test. Simple, Simple snorers; OSA, obstructive sleep apnea patients.

성별에 따른 측모두부방사선 계측치들의 비교

단변량 분석 시 남성에서 단순코골이군과 폐쇄성 수면무호흡군 사이에서 통계적으로 유의하게 차이가 나는 계측치는 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length), 설골의 위치 관련 계측치들(MP-Hyoid, C3-Hyoid)이었고, 여성에 있어서 두 군 간의 유의한 차이가 나는 계측치는 MP-Hyoid뿐으로 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 설골이 보다 하방에 위치하는 것으로 나타났다 (Table 3).

성별에 따른 폐쇄성 수면무호흡증에 영향을 주는 측모 두부방사선 계측치의 관련요인

성별에 따른 폐쇄성 수면무호흡증과 측모 두부방사선 계측치와의 관련성을 확인하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 남성에서는 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length) 항목이 관련성을 보였고, 그 중에서도 연구개의 두께(SPW)와 통계적으로 가장 높은 관련성을 보였다 (Table 4). 여성에서는 하악 하연과 설골 간의 거리(MP-Hyoid) 항목만이 통계적으로 유의한 관련성을 보여주었다. 이는 코골이 환자의 측모 두부방사선 계측치 확인 시 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 감별진단을 위하여 여러 가지 계측치 중에서 남성인 경우는 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length)를, 여성에서는 하악 하연과 설골 간의 거리(MP-Hyoid) 항목을 의미 있게 살펴볼 필요가 있다는 것을 시사한다.

고찰

최근 평균 수명이 증가하고 전반적인 생활수준이 높아지면서 양질의 수면에 대한 사회적 관심이 높아지고 있는 가운데, 코골이 검진을 위하여 내원하는 환자들 수가 점차 증가하고 있다. 보다 정확한 치료를 위해 단순코골이 환자와 폐쇄성 수면무호흡 환자의 감별진단이 필수이지만 폐쇄성 수면무호흡증의 확진을 위한 야간 수면다원검사⁸는 검사 비용이 비싸고, 시공간적 제약이 크며, 전문 인력에 의해서만 수행이 가능하다는 점에서 제약이 있다. 따라서, 야간 수면다원검사는 단순코골이가 아닌 폐쇄성 수면무호흡증이 확실히 의심되는 환자들에게 우선적으로 실시하는 것이 바람직한데, 여러 가지 임상증상들과 함께 대부분의 치과에서 보다 손쉽게 촬영 가능한 측모 두부방사선계측 사진 분석을 통해 폐쇄성 수면무호흡증이 의심되는 환자들을 대상으로 하여 재차 야간 수면다원검사를 시행한다면 환자들의 불필요한 부담도 줄일 수 있고 폐쇄성 수면무호흡증의 보다 정확하고 신속한 진단과 치료결과 수렴에 도움이 될 것이다.

인종¹⁵⁻¹⁷과 성별¹⁴ 등의 요소에 의해 두부방사선학적 계측치들이 다르다는 연구는 이미 여러 선행들에 의해 널리 알려져 있고 폐쇄성 수면무호흡증 환자들의 남녀 성별 비율 차이가 크다¹는 사실 또한 이미 널리 알려져 있기 때문에 본 연구에서는 남녀 성별에 따라 단순코골이 환자와 폐쇄성 수면무호흡 환자들을 구분하여 각각 비교해 보았다 (Table 2). 2008년 한국인 성인 남성을 대상으로 한 Hwang 등¹⁸의 연구결과에서 남성 폐쇄성 수면무호흡 환자들은

Table 4. Adjusted odds ratio of obstructive sleep apnea patients in cephalometric measurements according to sex

		Male		Female	
		Adjusted OR	95%CI	Adjusted OR	95%CI
SPW (mm)	Simple snorer	1			
	OSA	1.463	1.108 - 1.931		
Tongue length (mm)	Simple snorer	1			
	OSA	1.090	1.000 - 1.187		
MP-Hyoid (mm)	Simple snorer	1		1	
	OSA	1.080	0.989 - 1.180	1.161	1.008 - 1.339
C3-Hyoid (mm)	Simple snorer	1			
	OSA	1.100	0.974 - 1.241		

Adjusted OR (odds ratio) was adjusted by age and BMI. CI, Confidence interval; OSA, obstructive sleep apnea patients.

비만도(BMI)와 상관관계가 높은 것으로 나타났던 것처럼 본 연구에서도 남성은 수면무호흡군의 비만도가 단순코골이군보다 유의하게 높았으나 여성의 경우는 두 군 간의 비만도에서 차이를 보이지 않아 상이한 결과를 보여주었다. Walker 등¹⁹의 연구에서도 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자들은 남성과 달리 비만도와 상관관계가 약한 것으로 밝혀진 바가 있다. 반면 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자는 단순코골이군에 비해 통계적으로 유의하게 나이가 많은 것으로 나타나 앞으로 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자에 대한 연구 시 남성과는 다르게 측모 두부방사선 사진 외에도 나이와 관련된 호르몬 등 여러 가지 상황이 함께 고려되어야 할 것으로 생각된다.

단순코골이군과 폐쇄성 수면무호흡군 간의 측모 두부방사선 사진 비교에서도 (Table 3) 남성은 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length), 설골의 위치 관련 인자들(MP-Hyoid, C3-Hyoid)에서 차이가 났지만 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 측모두부방사선 계측치들에서는 설골이 단순코골이군보다 하방에 위치한다는 점에서만 차이가 났다. 비만도와 연관지어 추측해 볼 때 남성 폐쇄성 수면무호흡 환자들의 연구개가 더 두껍고 혀 길이가 더 길면서 설골의 위치가 보다 전하방으로 위치하는 특성은 비만으로 인해 큰 혀와 기도 주변 연조직의 지방 침착 등으로 설골이 전하방으로 밀려나게 된 결과로 생각할 수 있다.^{12,20} 비만하지 않으며 수면무호흡증이 없는 보통의 남성과 여성을 MRI로 검사한 결과에서도 남성들은 여성에 비해 기도 주변의 전체적인 연조직 부피가 더 크고 목 주변 지방 침착도에서 남녀 차이가 난다는 보고²¹가 있으며 deBerry-Borowiecki 등²²은, 하방에 위치하게 된 설골은 혀의 기저부를 더욱 하방으로 재위치시키게 되어 하인두 부위의 기도폐쇄를 더 쉽게 유발할 수 있다고 주장하였다.

폐쇄성 수면무호흡증에 영향을 주는 측모 두부방사선 계측치들의 관련성을 확인하기 위한 평가 (Table 4)에서도 하악 하연과 설골간의 거리(MP-Hyoid)가 길수록 수면무호흡지수가 증가하는 것으로 나타나 설골의 위치가 폐쇄성 수면무호흡 환자의 감별진단에 중요한 지표로 확인되었다. 혀를 하후방으로 당기는 설골근(hyoglossus)의 역할과 관련하여 폐쇄성 수면무호흡 환자에서 설골의 위치가 중요하다는 것은 이미 여러 연구^{16,23}에서 밝혀진 바와 같다. 하지만, 남성 폐쇄성 수면무호흡 환자와 달리 여성 폐쇄성 수면무호흡군에서는 단순코골이군에 비해 혀의 길이나 연구개 두께 등의 계측치에

서는 차이를 보이지 않아 남녀 성별의 차이를 보여주었다.

이러한 결과는 남녀 폐쇄성 수면무호흡 환자들 사이에 단순한 해부학적 골격차이 외에 다른 요인이 작용할 가능성을 제시한다고 할 수 있겠다. 본 연구 결과에서 남성과 달리 여성 폐쇄성 수면무호흡군은 여성 단순코골이군에 비해 골격적으로 상하악 불균형이 더 크거나 비만으로 인한 연조직 두께의 차이가 크거나 하지 않는 것으로 나타나기 때문에 남녀 성별 차이를 만드는 원인으로 연조직이나 경조직의 구조적 문제와 함께 상기도를 유지하는 근육의 기능적 문제인 근긴장도(muscle tonicity)도 고려해 볼 수 있겠다.¹

남녀 성호르몬이 상기도의 허탈성(collapsibility)에 영향을 끼친다는 사실은 이미 여러 문헌을 통해 지적된 바 있는데, Cistulli 등²⁴은 남성 호르몬인 testosterone이 기도의 허탈성을 증가시켜 폐쇄성 수면무호흡증에 위험한 요인으로 작용할 수도 있다고 보고한 반면, Regensteiner 등²⁵은 여성 호르몬인 progesterone이 호흡기를 자극하는 특성이 있다고 하였다. 또한, Bixler 등⁶에 의하면 폐경 전 여성의 수면무호흡 유병률은 0.5%, 폐경 후 호르몬 대체치료를 받는 여성의 수면무호흡 유병률은 0.6%로 남성의 유병률 3.9%보다 현저히 낮지만 폐경 후 호르몬치료를 받지 않는 여성의 경우는 수면무호흡 환자의 유병률이 2.7%로 남자와 비슷하며 폐경이 여성 수면무호흡 환자에게 매우 중요한 위험인자로 작용한다는 것을 알 수 있다. 이 같은 사실은 progesterone이 상기도 이완근의 활동을 증가시킨다는 보고²⁶와 연관지어 추측해 볼 때 여성 호르몬이 수면 중 상기도가 개방성(patency)을 잃고 수축하여 폐쇄성 수면무호흡을 유발하지 않도록 관련 근육의 긴장도를 유지하는데 큰 도움을 주는 것으로 판단할 수 있는 근거가 된다.

따라서, 본 연구에서 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 측모 두부방사선사진 계측치들이 단순코골이군과 비교 시 (Table 3) MP-Hyoid 항목 외에는 두 군 간에 서로 유의한 차이가 나지 않았으며, 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자들의 설골이 통계적으로 유의하게 보다 하방에 위치하는 것으로 나타난 것은 폐쇄성 수면무호흡 환자들의 나이가 유의하게 더 많은 것과 관련하여 생각해 볼 때 골격적인 특성의 차이보다 성호르몬과 연관된 상기도 주변 근육의 긴장도의 차이에 기인한 것으로 설명될 수 있겠다.

하지만, 본 연구에서 남성에 비해 여성 폐쇄성 수

면무호흡 환자의 수가 훨씬 적은 것은 앞으로 보다 정확한 비교를 위해 보완해야 할 점이다. 더 직접적인 비교를 위해 여성 환자와 남성 환자의 수가 비슷하거나 나이와 비만도 등의 통계적 짝짓기(matching)가 필요하나 Greenberg-Dotan 등²⁷이 지적한 바와 같이 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자는 남성에 비해 자신의 증상을 제대로 인지하지 못하고 있으며 우울 증 약 등을 복용하고 있는 경우가 많아 병원에 내원하여도 코골이나 수면무호흡증으로 정확한 진단을 받기가 힘들다. 여성 수면무호흡 환자가 제대로 진단받기 힘든 이유로 여성 수면무호흡 환자는 남성에 비해 불면이나 우울, 악몽, 환상 등의 증상을 더 자주 호소하므로 폐쇄성 수면무호흡 문제는 타과 문제에 비해 간과되기 쉽다는 보고²⁸도 있다.

그러나, 제대로 진단받지 못한 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자는 남성에 비해 훨씬 더 위험한 결과를 초래할 수도 있다. 수면에 어려움을 겪는 남성들에게서 남성호르몬인 testosterone의 혈중 농도가 더 높으며 잠을 잘 못 자는 여성이 남성보다 더 심장질환이나 당뇨병 등에 취약하게 된다는 연구²⁹도 있으므로 앞으로 치과에 내원하는 여성 환자들에게 보다 각별한 관심과 함께 현재보다 더 적극적인 수면무호흡증 관련 검사와 진단이 이뤄져야 할 필요가 있다.

또한, 여성과 남성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 이러한 차이와 특성들을 잘 이해한다면 폐쇄성 수면무호흡 환자의 치료에 있어서도 보다 신속하게 효과적인 방법을 찾을 수 있을 것으로 본다. 기존의 치료 방법¹인 체중감량이나 경비적 양압 공급치료(nasal continuous positive airway pressure, nasal CPAP), 구개수구개인두부성형술(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP), 구강내 장치(oral appliance) 외에 나이와 성별, 환자의 상태에 따라 필요한 경우 추가적인 호르몬 치료를 의뢰하는 것도 여성 폐쇄성 수면무호흡 환자의 치료 효율을 높이는데 도움이 될 수 있을 것이다. 향후에는 성별에 따른 폐쇄성 수면무호흡 환자의 치료방법과 그 결과에 대한 연구도 보다 활발하게 진행되어야 할 것으로 생각된다. 그리고, 통상적인 측모 두부방사선계측 사진 촬영 방법의 제한성 때문에 환자가 서있는 상태로 측모 두부방사선 사진 촬영을 시행하여, 폐쇄성 수면무호흡 환자의 수면시 자세를 정확하게 재현할 수 없었던 것도 본 연구의 제한점이라 할 수 있겠고, 향후 이를 보완하는 후속 연구들도 필요할 것이다.

결론

남녀 성별로 한국인 성인 폐쇄성 수면무호흡 환자에 영향을 주는 측모 두부방사선계측학적 관련요인을 파악하기 위하여 계명대학교 의과대학 동산의료원 수면 클리닉에 수면장애를 주소로 내원하여 수면다원검사 후 치과에서 측모 두부방사선계측 사진 촬영을 한 118명의 성인 환자들 중에서 남성 80명과 여성 38명을 각각 AHI (수면무호흡지수) 10을 기준으로 단순코골이군과 폐쇄성 수면무호흡군으로 분류하고 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남성의 경우 단순코골이군보다 폐쇄성 수면무호흡 환자군의 비만도가 더 높았고, 여성의 경우는 비만도에서는 유의한 차이가 없었으나 폐쇄성 수면무호흡군의 평균 연령이 유의하게 더 높았다.
2. 남성에서는 연구개의 두께(SPW), 혀 길이(tongue length)가 수면무호흡지수(AHI)와 높은 관련성을 보였고, 여성에서는 하악 하연과 설골 간의 거리(MP-Hyoid)만이 관련성을 가지는 것으로 나타났다.
3. 성별에 따라 폐쇄성 수면무호흡 환자의 측모 두부방사선계측학적 특성과 기여 인자가 다르게 나타나므로, 폐쇄성 수면무호흡 환자의 진단과 치료계획 수립 시 남녀 성별차이가 반드시 고려되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Banno K, Kryger MH. Sleep apnea: clinical investigations in humans. *Sleep Med* 2007;8:400-26.
2. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976;27:465-84.
3. 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.
4. Hoffstein V, Mateika S. Differences in abdominal and neck circumferences in patients with and without obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 1992;5:377-81.
5. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993;328:1230-5.
6. Bixler EO, Vgontzas AN, Lin HM, Ten Have T, Rein J, Vela-Bueno A, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:608-13.

7. Kim J, In K, Kim J, You S, Kang K, Shim J, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in middle-aged Korean men and women. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:1108-13.
8. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures. Polysomnography Task Force, American Sleep Disorders Association Standards of Practice Committee. *Sleep* 1997;20:406-22.
9. Haraldsson PO, Carenfelt C, Diderichsen F, Nygren A, Tingvall C. Clinical symptoms of sleep apnea syndrome and automobile accidents. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1990;52:57-62.
10. George CF, Smiley A. Sleep apnea & automobile crashes. *Sleep* 1999;22:790-5.
11. Riley R, Guilleminault C, Herran J, Powell N. Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 1983;6:303-11.
12. Tangugsom V, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Obstructive sleep apnea: a canonical correlation of cephalometric and selected demographic variables in obese and nonobese patients. *Angle Orthod* 2001;71:23-35.
13. 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 Dentofacial Orthop* 1996;109:625-34.
14. Guilleminault C, Quera-Salva MA, Partinen M, Jamieson A. Women and the obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 1988;93:104-9.
15. Ong KC, Clerk AA. Comparison of the severity of sleep-disordered breathing in Asian and Caucasian patients seen at a sleep disorders center. *Respir Med* 1998;92:843-8.
16. Li KK, Powell NB, Kushida C, Riley RW, Adornato B, Guilleminault C. A comparison of Asian and white patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope* 1999; 109:1937-40.
17. Liu Y, Lowe AA, Zeng X, Fu M, Fleetham JA. Cephalometric comparisons between Chinese and Caucasian patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117:479-85.
18. Hwang SH, Park IS, Nam KY, Kim JB, Cho YW, Suh YS, et al. Cephalometric differences in obstructive sleep apnea between obese and non-obese Korean male patients. *Korean J Orthod* 2008;38:202-13.
19. Walker RP, Durazo-Arvizu R, Wachter B, Gopalsami C. Preoperative differences between male and female patients with sleep apnea. *Laryngoscope* 2001;111:1501-5.
20. Yu X, Fujimoto K, Urushibata K, Matsuzawa Y, Kubo K. Cephalometric analysis in obese and nonobese patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 2003;124:212-8.
21. Whittle AT, Marshall I, Mortimore IL, Wraith PK, Sellar RJ, Douglas NJ. Neck soft tissue and fat distribution: comparison between normal men and women by magnetic resonance imaging. *Thorax* 1999;54:323-8.
22. deBerry-Borowiecki B, Kukwa A, Blanks RH. Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1988;98:226-34.
23. Tsuchiya M, Lowe AA, Pae EK, Fleetham JA. Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:533-42.
24. Cistulli PA, Grunstein RR, Sullivan CE. Effect of testosterone administration on upper airway collapsibility during sleep. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149(2 Pt 1):530-2.
25. Regensteiner JG, Woodard WD, Hagerman DD, Weil JV, Pickett CK, Bender PR, et al. Combined effects of female hormones and metabolic rate on ventilatory drives in women. *J Appl Physiol* 1989;66:808-13.
26. Popovic RM, White DP. Upper airway muscle activity in normal women: influence of hormonal status. *J Appl Physiol* 1998;84:1055-62.
27. Greenberg-Dotan S, Reuveni H, Simon-Tuval T, Oksenberg A, Tarasiuk A. Gender differences in morbidity and health care utilization among adult obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 2007;30:1173-80.
28. Valipour A, Lothaller H, Rauscher H, Zwick H, Burghuber OC, Lavie P. Gender-related differences in symptoms of patients with suspected breathing disorders in sleep: a clinical population study using the sleep disorders questionnaire. *Sleep* 2007;30:312-9.
29. Suarez EC. Self-reported symptoms of sleep disturbance and inflammation, coagulation, insulin resistance and psychosocial distress: evidence for gender disparity. *Brain Behav Immun* 2008;22:960-8.

Gender-wise analysis of the cephalometric factors affecting obstructive sleep apnea

Sang-Hee Hwang, DDS, MSD, PhD^a

Objective: The purpose of this study was to perform gender-wise analysis of the related cephalometric factors affecting Korean patients with obstructive sleep apnea (OSA). **Methods:** We examined 118 adults who had visited the Sleep Disorder Clinic Center in Keimyung university, Daegu, Korea, and evaluated them by using polysomnography (PSG) and lateral cephalograms. The patients were divided into 4 groups (male simple snorers, male OSA patients, female simple snorers, and female OSA patients) according to AHI (apnea-hypopnea index) and sex. **Results:** The position of the hyoid bone in the female OSA group was inferior to that in the female simple snorer group. Multiple regression analysis showed that tongue length and soft palate width were significant determinants for the severity of AHI in male OSA patients. However, inferior position of the hyoid was a significant determinant only in women. **Conclusions:** From a cephalometric point of view, OSA in male and female adult patients may be characterized by different pathogeneses. In particular, in female OSA patients, they might be managed by individualized treatments such as hormone replacement therapy in addition to conventional treatment. (*Korean J Orthod* 2011;41(3):164-173)

Key words: Cephalometric factors, OSA, Gender

^aAssistant Professor, Department of Dentistry, College of Medicine, Keimyung University.

Corresponding author: **Sang-Hee Hwang.**

Department of Dentistry, Dongsan Medical Center, College of Medicine, Keimyung University, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea.

+82 53 250 7803; e-mail, hsh99@dsmc.or.kr.

Received December 24, 2010; Last Revision February 20, 2011; Accepted February 23, 2011.