

악교정수술에 의한 폐쇄성 수면 무호흡증 환자의 치험례

이기호 · 이상한 · 김종배*

경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
계명대학부속 동산의료원 치과 구강악안면외과학교실*

Abstract

MAXILLARY, MANDIBULAR, AND GENIAL ADVANCEMENT FOR TREATMENT OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA : A CASE REPORT

Ki-Ho Lee, Sang-Han Lee, Jong-Bae Kim*

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Kyungpook National University

Dept. of Dentistry, School of Medicine, Keimyung University*

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is characterized by repeated collapse of the upper airway, producing hypopnea, apnea, and ultimately, oxygen desaturation of hemoglobin.

The major characteristics of OSAS are male predominance, obesity, hypersomnolence, and excessive snoring. Patients suffer deterioration of memory and judgement, irritability, morning headache, sexual dysfunction, and personality changes. Psychologic changes involving the cardiopulmonary system occur and may lead to life-threatening events.

The presurgical evaluation includes nocturnal polysomnography, clinical examination, radiologic evaluation, and fiberoptic endoscopy.

The current surgical procedures used for OSAS are tracheostomy, tonsillectomy, adenoidectomy, nasal surgery (septoplasty, partial turbinectomy), tongue reduction, uvulopalatopharyngoplasty (UPPP), anterior sagittal osteotomy of the mandible with hyoid myotomy and suspension, and maxillary, mandibular and genial advancement.

Selection of the surgical procedure is based upon the severity of the sleep apnea, presence of a skeletal deficiency, presence of morbid obesity, and anatomic site of the obstructive process.

Patient with OSAS documented by polysomnography, was evaluated by cephalometric analysis, and polysomnography before and 6 months following the surgical procedure. Patient underwent maxillary, mandibular osteotomies via Lefort I, SSRO, and genioplasty.

Key Word : obstructive sleep apnea syndrome(OSAS), polysomnography, maxillary,mandibular and genial advancement

I. 서 론

수면 무호흡 증후군 (sleep apnea syndrome)이란 수면 중 상부기도의 폐쇄로 인해 발생하는 호흡중단이 특징으로 저산소증과 수면분절로 인해 코골이, 주간졸음, 기억력 감퇴, 이른 아침의 두통, 악몽, 우울증 등의 다양한 증상을 나타내며, 수면중 10초 이상의 무호흡 상태가 1시간에 5회 또는 7시간 중 30회 이상 발생할 때로 정의한다¹⁾. 전체인구의 약 1-3% 정도에서 발생하고 중년남성이거나²⁾ 비만자에게서 호발하며 남성이 여성보다 10배 정도 호발한다고 알려져 있다.

무호흡증(apnea)은 원인에 따라 가장 일반적인 형태인 수면중의 상기도 폐쇄로 인한 폐쇄성무호흡증, 감소된 호흡근의 활동

성으로 인한 중추성무호흡증, 그리고 혼합형무호흡증 등으로 나눌 수 있다^[4,5].

진단방법으로는 임상적 검사, 두부방사선 구격사진, 컴퓨터 단층촬영, 자기공명사진 촬영, 수면다원검사(polysomnography)등이 있으며 임상적으로는 먼저 경제발달과 소득증가로 인한 운동부족과 영양상태의 호전에 따라 계속 증가추세에 있는 비만도 측정을 비롯하여 수면중의 호흡중단을 야기하는 모든 상기도부위의 비정상적인 해부학적 구조들을 평가해야 한다.

객관적으로 가장 중요한 진단방법인 수면다원검사는 초기의 진단뿐 아니라 치료의 성공정도를 평가하는 기준으로도 사용된다. 본 검사에서는 호흡부전지수(RDI), 동맥혈 산소포화도(SaO₂), 뇌파검사(EEG), 심전도검사(ECG lead V2) 등을 해석하게 되는데 호흡부전지수가 20 이상이거나 동맥혈 산소포화도가 85% 이하로 떨어지면 임상적으로 폐쇄성 수면 무호흡증으로 진단하게 된다.

치료방법은 비외과적 방법과 외과적인 수술법으로 나누어 볼 수 있다. 비외과적 방법으로는 체중조절, 시속적 기도양압, acetazolamide, protnptyline 등의 약물치료, 설경인구, head posi-

이상한

700-721 대구광역시 동구 삼덕2가 52
경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Sang-Han Lee

Depl. OMF'S, School of Dentistry, Kyungpook National University
2-52, Samduck-2st, Joong-Gu, Daegu, 700-721 KOREA
Tel (053) 420-5915

tion holding 장치 등이 이용되고 있으며, 수술적 방법으로는 초창기에 사용된 기관지절개술(tracheostomy)를 비롯하여 편도체술(tonsillectomy), 아데노이드 질제술(adenoidectomy), 코수술(nasal surgery), 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty)이 있으며 최근에는 하악의 전방이동으로 혀기저부를 전방으로 이동시키는 악교정술 등이 널리 사용되고 있다.

이에 저자는 코골이를 동반한 심한 호흡장애를 주소로 본원 이비인후과에서 의뢰된 환자에게 수면다원검사를 시행한 결과 심한 수면 무호흡증으로 나타나 일차적으로 hyoid myotomy 및 suspension 없이 악교정수술만으로 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증례 보고

1. 환자 . 서 ○○, 21세, 남성

2. 주소 . 코골이 및 수면중 무호흡

3. 가족력 특이 사항 없음

4. 기왕력 특이 사항 없음

5. 현증 : 심한 하악 후퇴증

신전된 구개수를 가지 협소한 구상인두

증등도 크기의 편도

약간 전이된 비격

현저하게 큰 하비개골

6. 임상소견 신장 184cm, 체중 74kg으로 body mass index(BMI)는 21.8kg/m²으로 정상범위 안에 들었다. 안면 측면 소견에서는 턱부위의 후퇴감으로 brd face 양상을 보여 준다(Fig. 1).

7. 방사선소견 숨전 인면 측모사진

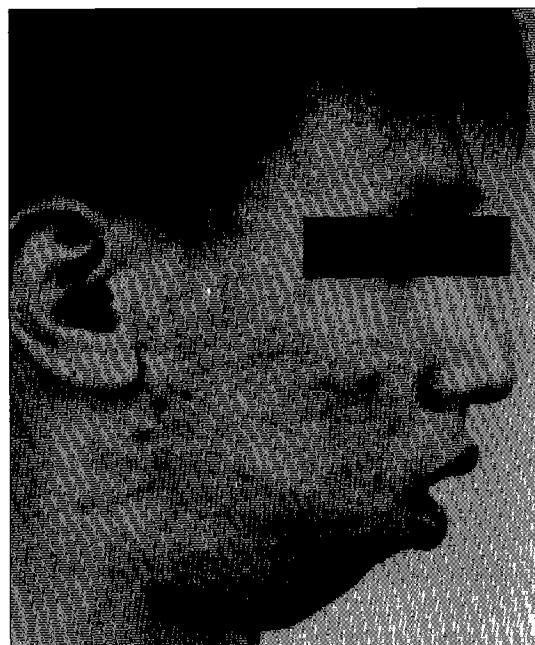


Fig. 1. 숨전 인면 측모사진

SNB:69°, PAS:95mm, MP-H:21mm PNS-P:34.5mm, occlusal plane: 22°로 하악골의 후방위치로 인해 혀기저부의 기도가 좁아져 있는 것을 관찰할 수 있다(Fig. 2).

8. 수면다원검사소견 . 수면다원검사 결과 호흡부전지수(RDI)가 69, 최저동맥산소포화도(LSaO₂)가 79%, 동맥혈산소포화도가 90% 이하로 떨어진 회수(NSaO₂)가 16회 등 심한 수면 무호흡증을 나타내었다.

9. 진단 : 폐쇄성 수면 무호흡증

10. 치치 및 경과 심한 수면 무호흡증과 코골이를 주소로 본원 이비인후과에 내원하여 임상적검사를 실시한 결과 코와 인두, 그리고 연구개부위에서 미약한 무호흡증의 원인요소를 발견하였으나 심미적으로 심한 하악후퇴증을 보여 본과로 전과되어 두부방사선 규격사진 분석상 혀기저부의 폐색에 의한 수면무호흡 증후군으로 진단되어 1차적으로 악교정수술을 시행하기로 결정하였다. 수술은 상하악동시이동술과 이부전방이동술을 계획하였다. 상악을 횡절단술을 시행하여 "A" Point를 회전축으로하여 반시계방향으로 회전시켜서 교합평면을 22°에서 8°로 조정하였다. 상악진치부의 tip은 상방으로 2mm, 전방으로 2mm 이동하고 하악지시상분할골절단술을 시행하여 10mm 전방이동 시켜서 고유의 교합에 맞게 고정하였다. 혀기저부와 콜을 전방으로 이동시키기 위해 전이복근과 이설근을 기능적으로 전방으로 이동시키는 5mm 이부전방이동술을 동시에 시행하고 수술 후 2주간 약간 고정술을 시행하였다(Fig. 3).

수술결과 두부 방사선사진 분석에서 PAS가 12.5mm로, MP-H가 18mm로 개선되었고(Fig. 4). 수면다원검사상 RDI가 2로, LSaO₂가 91%로, NSaO₂가 0회로 개선되었다.



Fig. 2. 숨전 두부방사선 규격사진

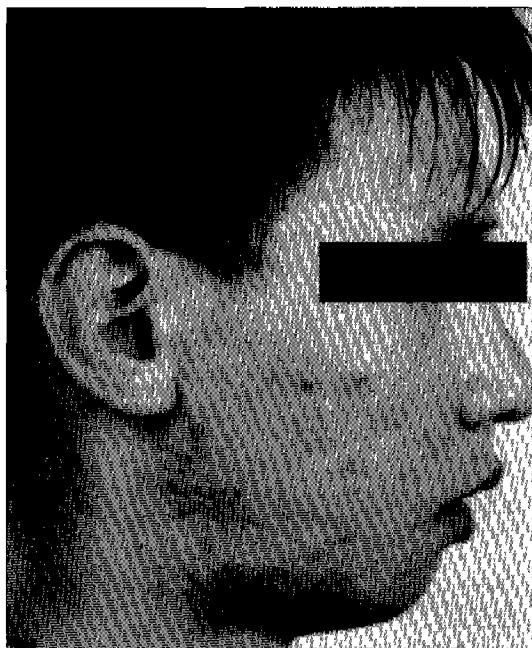


Fig. 3. 졸수 안면 측모사진



Fig. 4. 졸 후 두부방사선 고경사진

III. 고 칠

수면 무호흡증후군(sleep apnea syndrome)이란 수면중 상부 기도의 폐쇄로 인해 발생하는 호흡의 중단이 특징으로^{5,6)} 저산소증과 수면분절로 인해 코골이, 주간졸음, 기억력 감퇴, 이른 아침의 두통, 악몽, 우울증 등의 다양한 증상을 나타내며, 수면중 10초 이상의 무호흡상태가 1시간에 5회 또는 7시간 중 30회 이상 발생할 때로 정의한다. 발생빈도는 몇몇 연구에서 전체인구의 약 1~3% 정도에서 발생하고 중년남성이거나 비만자에게서 호발하며⁷⁾ 가족중에 수면 무호흡증환자가 존재할 경우에는 다른 가족들도 주의를 기울여야 한다는 보고도 있으며⁸⁾, 남성이 여성보다 10배 정도 호발한다고 알려져 있다^{9,10)}.

역사적으로 산펴보면¹¹⁾ 1837년에 Charles Dickens가 "Posthumous Papers of the Pickwick Club"에서 주간졸음이 계속 지속되는 Joe라는 비만아를 보고한 적이 있고, 1918년에 Osler가 비만하고 과면증인 환자를 "Pickwickian"이라 명명하였으며 1959년에서 1962년사이에 Alexander, Amad, Cole등이 비만하고 과면증인 환자를 "Joe" type Pickwickian syndrome이라 정의하였다. 1967년에 Schwartz, Escande 등은 수면 무호흡증환자의 cineradiographic study에서 Pickwickian 환자에게 구강인두 협착이 일어난다고 하였으며 그 이후 많은 연구에서 수면생리학을 무호흡증에 집착시킴으로써 폐쇄성 수면 무호흡증이 특징지워지게 되었다.

무호흡증(apnea)은 원인에 따라 크게 세가지로 구분되어지는 네 가장 일반적인 형태인 수면증의 상기도폐쇄로 인한 폐쇄성 또는 말초성 무호흡증, 호흡근의 활동성 감소로 인한 중추성 무호흡증, 그리고 이 두가지가 합쳐진 혼합형 무호흡증 등으로 나누어 볼 수 있다¹²⁾. 또한 상기도의 폐색으로 인한 호흡부전은 두 가지의 상태로 나누어볼 수 있는데 최소한 10초이상 코나 입으로의 공기흐름이 징지된 무호흡(apnea)과 tidal volume 이 2/3 이

상 감소하는 저호흡(hypopnea)으로 구분된다¹³⁾.

주요한 임상적 특징으로는 비만, 주간졸음, 그리고 심한 코골이 등을 들 수 있는데 계속 반복된 무호흡으로 인해 주간에 심한 졸음이 나타나게 된다. 이러한 심한 코골이와 무호흡 때문에 주로 배우자나 가족들에 의해 처음 발견되어 치료를 받게 된다.¹⁴⁾ 환자는 기억력과 판단력의 저하로 인해 고통받게 되고 이는 아침의 두통, 악몽, 건조한 두, 싱嗽감퇴 뿐만 아니라 불안, 우울, 의심, 진투 등 성격 변화도 일어나게 되고, 생리적으로 고혈압, 산소 불포화, 부정맥, 다혈구혈증, 심폐기능부전 등으로 인해 갑자기 사망할 수도 있다^{15,16,17)}.

진단방법으로는 임상적검사, 두부 방사선 규격사진, 컴퓨터 단층촬영, 사기공명사진 촬영, 수면다원검사(polysomnography), 섬유광학 내시경 검사 등이 있다. 임상적으로는 먼저 경계의 발달과 소득의 증가로 인한 유동부족과 영양상태의 호전에 따라 계속증가추세에 있는 비만도 측정을 비롯하여 비강검사를 통해 비중격 범형(septal deformity), 비갑개 비후(turbinate enlargement) 등을 살펴 보아야 하며 내상검사를 통해 설비대 유무나 상하악 발육부전 등을 살펴 보아야 한다. 또한 입두부에서 연구개, 실근부, 구개수와 후두개의 비대 등을 살펴보아야 하며¹⁸⁾ 수면증의 호흡중단을 야기하는 모든 상기도 부위의 비정상적인 해부학적 구조들을 평가해 보아야 한다.

객관적으로 가장 중요한 진단방법인 수면다원검사는 초기의 진단뿐 아니라 치료의 성공정도를 평가하는 기준으로도 사용되는데 최소한 술후 6개월에 검사해본다. 본 검사에서는 electroencephalogram (EEG), electrooculogram (EOG), electromyogram (EMG), electrocardiogram (ECG lead V2) 등을 검사하게 되며 호흡 부전지수(RDI), 동맥혈산소포화도(SaO₂), % REM, % St 3-4 등을 해석하게 되는데 호흡부전지수가 5 이상이면 비정상으로 간주되며 동맥혈산소포화도가 90% 이하로 떨어진 횟수

를 측정하게 된다. 호흡부전지수가 20 이상이거나 동맥혈산소포화도가 85% 이하로 떨어지면 임상적으로 폐쇄성 수면 무호흡증으로 진단하게 되고 술후에 호흡부전지수가 10보다 작아지면 성공적인 수술이라고 할 수 있다⁹.

방사선학적 검사로는 삼차원 전산화 단층촬영과 두부방사선 규격사진이 유용하게 사용될 수 있다. 그중 두부방사선 규격사진 계측법은 오래전부터 두개악안면의 성장과 발달의 평가, 안면골격, 연조직 형태 등을 분석하는데 널리 사용되어져 왔으며 최근들어 코풀이 환자와 폐쇄성 수면 무호흡증환자의 진단의 한 방법으로 사용되고 있다^[18]. 촬영시 앉아있는 상태에서의 두부방사선 규격사진과 이완되고 누워있는 상태에서의 두부방사선 사진사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없으나^[17], 환자가 깨어 있는 상태로 촬영하기보다는 환자의 수면중 상태를 인지하기 위해 환자를 진정시킨후 구개와 인두의 균육이 충분히 이완된 상태로 채득하는 것이 좀 더 유용할 것으로 생각된다^[19]. 두부방사선 규격사진은 경조직과 연조직 모두를 평가할 수 있으며 경조직 평가시에는 설골의 위치도 포함되어야 한다. 연조직 평가시에는 연구개의 길이, 설근부, 후인두벽 등이 포함된다. 정상적인 SNA와 SNB는 82°와 80°로 이보다 작은각은 상악이나 하악이 덜 성장한 것을 의미하며 상악과 하악간의 차이는 ANB로 평가되며 정상은 2이다. 인두기도의 길이(posterior airway space, 평균=11mm)는 point "B"에서 point "Go"을 통과하는 선상에서 설기저부로부터 후인두벽까지의 길이로 나타낼 수 있으며, 연구개의 길이는 후비극(posterior nasal spine)에서 구개수 하단까지를 이은 선(PNS-P, 평균=35mm)으로 나타낼 수 있다. 설골의 위치는 하악골 하면에서 설골진상부를 향해 그온 수선의 길이(MP-H, 평균=15mm)로 나타낼 수 있는데 그 길이가 길수록 설골이 후하방으로 위치하게 되어 기도가 막히게 된다. 결과적으로 정상과 비교해볼 때 연구개가 긴 경우^[17], 후방기도의 폭이 협소한 경우, 설골이 후하방으로 위치한 경우^[20] 등이 폐쇄성 수면 무호흡증과 관련이 있다고 할 수 있다(Fig. 5). 선후광학 내시경(fiberoptic endoscopy)을 이용하여 비인두에서 하인두까지의 해부학적 특징을 직접 확인하는 방법이 있는데 인두편도인 아

데노이드, 구개편도, 설편도, 설근부, 연구개, 구개수와 후두개의 비대 등과 기타 상기도 종물 등을 확인하여야 한다.

치료방법은 비외과적 방법과 외과적인 수술법으로 나누어 볼 수 있다. 비외과적 방법으로는 체중을 줄이는 것이 증상 완화에 도움이 되는 것으로 알려져 있으며, 악설골근으로의 감소된 신경지배 또한 원인이 될 수 있으므로 악설골근의 기능을 정상화하는 것이 치료방법이 될 수 있다. 모든 OSAS 환자들은 일꿀이나 다른 중추신경억압 약물 등을 사용을 피하는 것이 좋으며 삼화 항우울제의 일종인 protriptyline이나 acetazolamide 등의 약물치료가 도움이 되기도 하며 수면위치를 바꾸는 것도 일시적인 도움이 될 수 있다⁹. 다양한 장치들이 이용되기도 하는데

^[18] nasal trumpets, tongue retaining devices, 그리고 head position holding apparatuses 등이 있으며 야간 수면시에 하악을 전방위치시켜 혀와 인두벽사이의 공간을 넓혀주는 2급 activator 형태의 장치물을 사용하기도 한다⁹. 또한 코에 시속적으로 양압을 불어넣는 방법이 있는데 대부분의 환자에서 무호흡증을 줄이거나 없애는데 가장 효과적인 것으로 알려져 있다. 수술적 방법으로는 초창기에 사용된 기관지절개술을 비롯하여 편도척제술, 아데노이드 절제술, 코수술(비중격성형술, 비개골 부분절제술), 하부피감소술, 구개수구개인두성형술(UPPP), 및 하악의 전방이동에 의해 혀기저부를 전방으로 이동시키는 악교정술 등이 최근에 널리 사용되고 있다. 이 중에서 적설한 방법을 선택하는 기준으로는 기도폐쇄부위, 수면무호흡정도, 골격의 비정상유무, 비만여부 등을 들 수 있다⁹. Esclamado 등은 외과적 수술 후 발생한 합병증이 13%였으며 그 중 77%가 기도확보와 관계된 문제이므로 술종이나 술후에 기도확보의 중요성을 역설한 바 있다^[21]. 술선의 충분한 분석에 의해 폐쇄부위를 정확히 파악하는 것이 가장 중요하고, 부위에 따른 적설한 수술법을 적용시킬 때 성공률을 높일 수 있다^[20](Fig. 6). 이러한 절차에 의해 치료를 마친 환자들은 다른 어떠한 치료 실차 적용시 보다 높은 성공률을 가지고 있다^[20]. 기관지절개술은 Kuhlo 등에 의해 처음 시도되었으나 심리사회적인 문제와 합병증 때문에 아주 심한 경우에만 사용되고 있으며, 인두편도나 편도선의 과대증식에 의한 무호흡증이

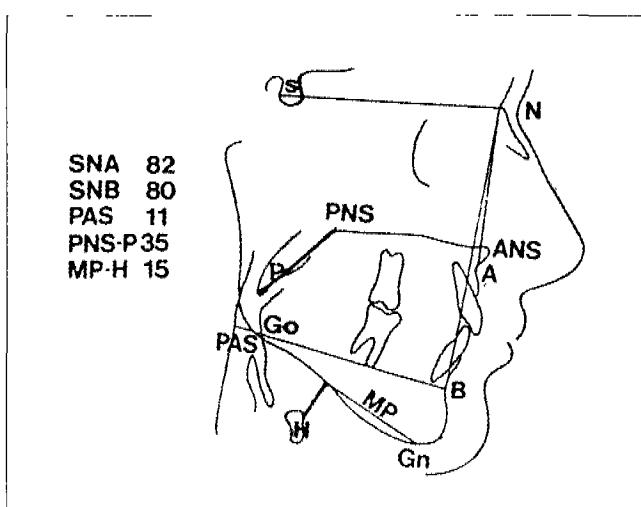


Fig. 5. 방사선 사진 계측

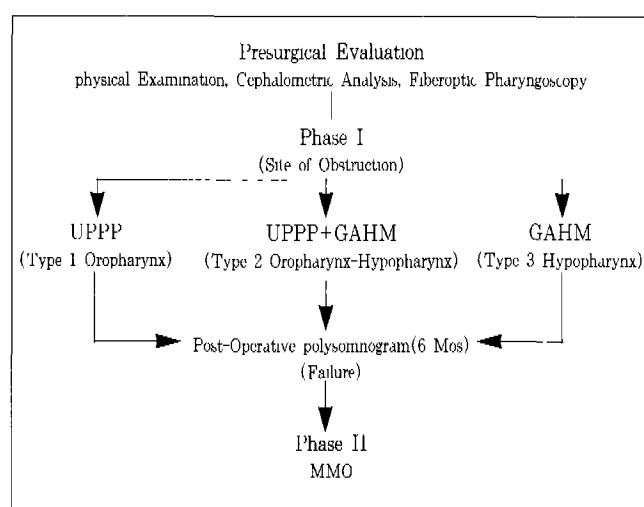


Fig. 6. surgical protocol

있을 경우에는 편도체제술, 아데노이드 절제술이 홀륭한 치료법이 될 수 있다. 거대설로 인해서 혀의 후방부가 기도를 막고 있는 경우에는 혀의 배면을 전방에서 후방까지 V-shaped 형태로 제거 함으로써 혀의 크기를 줄이고 또한 설근부에 반흔을 형성하여 후방기도부를 넓혀줄 수 있다²¹. UPPP는 습관성 코골이 치료를 위해 Ikematsu(1964)에 의해 처음으로 제안되었다. 그러나 이 방법은 결과적으로 코골이치료에는 큰 호전을 보였으나²² 폐쇄성 수면 무호흡증에는 큰 호전이 없었는데 이것은 폐쇄부위가 다발성이기 때문이다²³. 이렇게 수면무호흡증에서는 폐쇄부위가 상부기도에서부터 인두까지 매우 다양하므로²⁴ 폐쇄부위가 구개후부인 경우에는 UPPP가 비교적 높은 증상 호전율을 보이나²⁵ 설하부인 경우에는 만족할만한 증상의 호전이 없었다고 보-

고 되고 있다²⁶.

하악, 설근부, 인두벽, 그리고 설골 등은 근육과 인대에 의해 서로 긴밀하게 연결되어 있다. 하악과 설근부는 이설근에 의해 연결되어 있고 하악과 설골은 설골상근(이설골근, 악설골근, 전이복근)에 의해 연결되어 있으며, 설골과 설근부는 설골설근에 의해 연결되어 있다. EMG study상 정상인에서 상기도부 공간을 유지하는데 이설근의 활동성이 중요한 역할을 한다고 보여주고 있지만²⁷, 또 다른 비교 연구에서는 수면 무호흡증환자의 이설근기능이 비정상이 아님을 보여주고 있다. 그러므로 이 근육의 신경근적 비기능은 수면 무호흡증의 원인이 아니라 할 수 있다 하악골을 전진시켜서 설근부뿐만 아니라 구개후방부를 넓혀줌으로써 증상을 완화시켜줄 수 있지만²⁸ 거기에는 상하악고

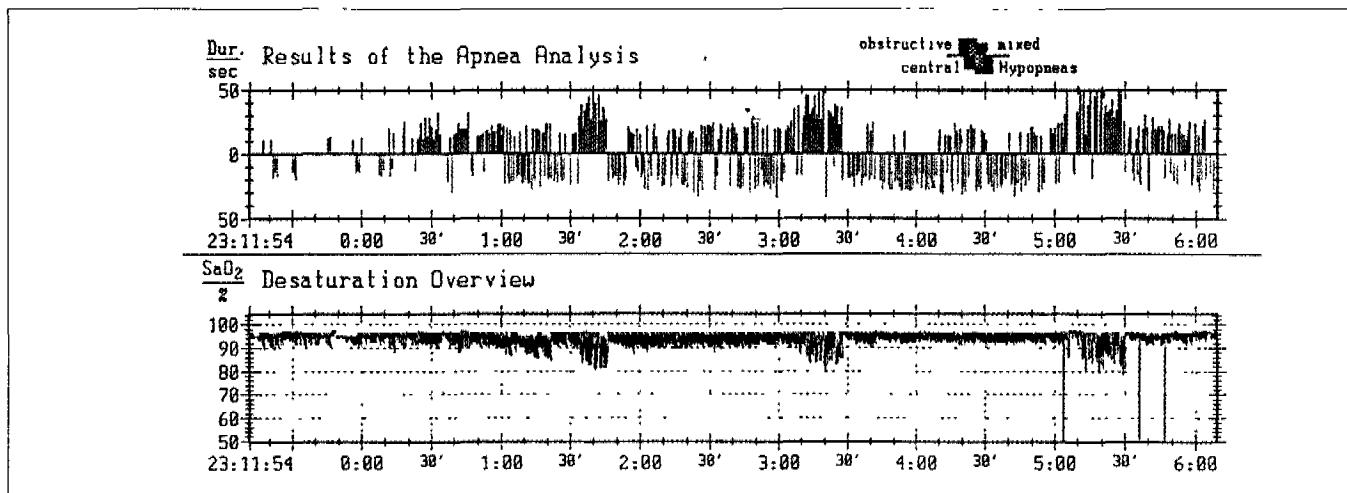


Fig. 7. 술전 수면다원검사

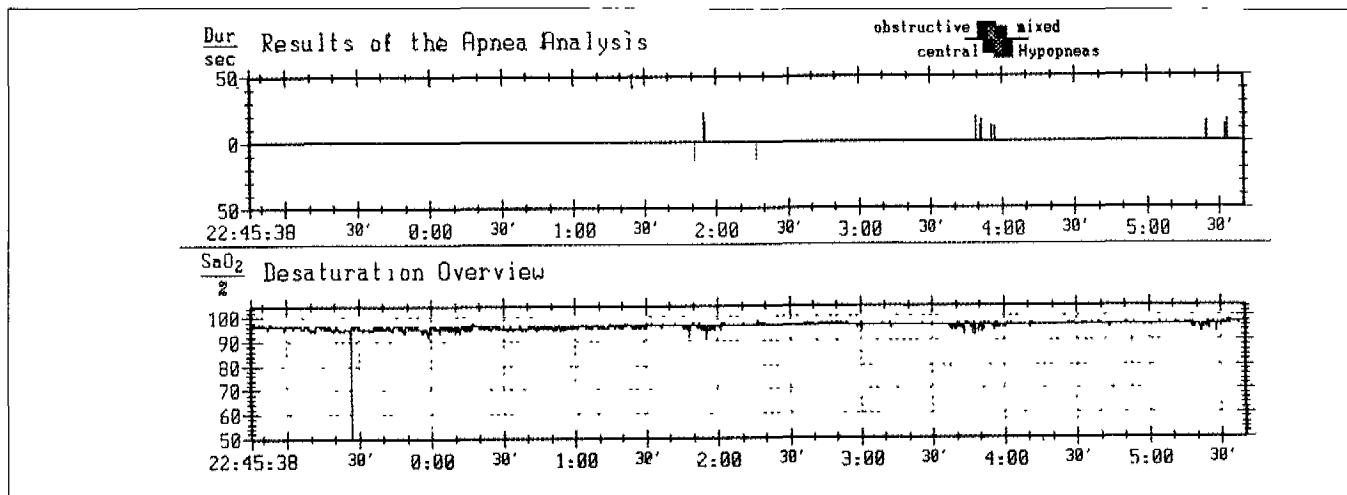


Fig. 8. 술후 수면다원검사

Fig. 9. 술전후 비교

	RDI	NSaO ₂	LSaO ₂	BMI(kg/m ²)	SNA	SNB	PAS(mm)	MP-H(mm)	sagittal split advancement(mm)	genio advancement(mm)
Preoperative	69	16	79	21.8	79	69	9.5	21		
Postoperative	2	0	91	21.5	79	73	12.7	18	10	5

정이 필요하고 또한 변화된 교합을 위한 교정치료가 필요하게 되어 대부분의 무호흡증 환자가 40-50대에 나타나는 것에 비추어 볼 때 사실상 적용시키기 어려운 단점이 있다. 이러한 경우에 하악골의 *inf sagittal osteotomy*와 설골하근 절제술과 설골견인술을 동시에 실시하는 방법이 소개되었다⁵⁾.

설근부나 인두벽부위에 폐색이 존재할 때 이방법을 사용하게 되는데 상하악고정이나 치아교정등의 치료는 필요하지 않다. 여기에는 정상적인 폐기능과 정상적인 골격발달, 비만이 아닌자(이상적인 봄무게의 10% 이상 초과하지 않는자), 경도의 무호흡증(무호흡지수 50이하, 산소불포화도 70% 이상)등이 포함되는 것이 바람직하지만 필수적인 것은 아니다⁶⁾. 그리고 최근에는 이러한 보존적 치료로 인한 실패율을 줄이기 위해 상하악동시이동술과 설골전방견인술이 널리 사용되고 있다⁷⁾. 대개 상악횡절단술과 하악지시상분할골절단술이 동시에 이루어지며 Riley⁸⁾ 등에 의하면 설근부의 폐색과 함께 정상적인 골격 발달인데 심한 무호흡증(무호흡지수 50이상, 산소 불포화도 70%이하), 심한 비만환자(이상적인 봄무게의 10%이상), 심한 골격미발달(SNB<74°), 다른치료에 실패한 경우 등이 동반된 경우에 적용증이 될 수 있다⁹⁾. 상하악동시이동술을 시행한 모든 환자들은 약 2 주간의 악간고정기간을 필요로 하며¹⁰⁾ 가장 성공률을 높일 수 있는 수술방법은 상하악동시이동술과 다른 방법을 함께 사용하는 것이다¹¹⁾.

IV. 결 론(Fig. 7, 8, 9)

저자들은 심한 폐쇄성 수면무호흡증을 주소로 내원한 환자를 상하악동시이동술과 일부전방이동술만으로 아래와 같은 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

1. 인두기도의 길이(posterior airway space·PAS)는 술전 95mm에서 술후 12.7mm로 정상적인 범주내에 속했고 후비극에서 구개수 하단까지의 길이(PNS-P)는 술전 34.5mm에서 술후 34mm로 큰 변화 없었으며 하악골 하면에서 설골 전상부까지의 길이(MP-H)는 술전 21mm에서 술후 18mm로 설골이 전상방으로 이동했음을 알 수 있다
2. 호흡부전지수(respiratory disturbance index RDI)는 술전 69에서 술후 2로 상당히 양호한 결과를 얻었고 최저 동맥혈산소포화도(lowest saturation with oxygen:LSaO₂)는 술전 79%에서 술 후 91%로 정상 범주내에 속했으며 동맥혈 산소포화도가 90% 이하로 떨어진 횟수(number of SaO₂ falls below 90%·NSaO₂)는 술전 16회에서 술후 0회로 상당히 양호한 결과를 얻었다.

참 고 문 헌

- 1 Bear SE, and Priest JH Sleep apnea syndrome correction with surgical advancement of the mandible J Oral Surgery 38 543-549, 1980
- 2 George P T A modified functional appliance for treatment of obstructive sleep apnea JCO 21 3 171-175, 1987
- 3 Waite PD, Wooten V., Lachner J, and Guyette RF Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome J Oral Maxillofac Surg 47 1256-1261, 1989
- 4 Fujita S, Conway W, Zorick F, and Roth T Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome Uvulopalatopharyngoplasty Otolaryngol Head Neck Surg 89 923-934, 1981
- 5 Riley RW, Powell N, and Guilleminault C Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome J Oral Maxillofac Surg 45 149-157, 1987
- 6 Strohl K P, Saunders N A, Feldman N T, and Hallett M Obstructive sleep apnea in family members N Engl J Med 299 18 969-973, 1978
- 7 deBerry-Borowiecki B, Kukwa A, and Blanks R Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea Laryngoscope, 98 226-234, 1988
- 8 Mark G S, and Gordon G Cine CT in obstructive sleep apnea AJR 148 1069-1074, 1987
- 9 Lowe A, and Santamaria JD Facial morphology and obstructive sleep apnea Am J orthod Dentofac Orthop 90 484-491, 1986
- 10 He J, Kryger M H, and Zorick F J, et al Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea Chest 94 9-14, 1988
- 11 Guilleminault C Obstructive sleep apnea The clinical syndrome and historical perspective Med Clin North Am 69 1187-1203, 1985
- 12 Partinen M, Jamieson A, and Guilleminault C Long-term outcome for obstructive sleep apnea syndrome patients Chest 94 1200-1204, 1988
- 13 Fletcher E C, and Levin D C Cardiopulmonary hemodynamics during sleep in subjects with chronic obstructive pulmonary disease Chest 85 6-14, 1984
- 14 Rojewski T E, Schuller D E, and Clark R W, et al Synchronous video recording of the pharyngeal airway and polysomnography in patients with obstructive sleep apnea Laryngoscope 92 246-250, 1982
- 15 Guilleminault C, Riley R, and Powell N Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements Implication for treatment Chest 86 793-794, 1984
- 16 김태규, 양동규, 정인교, 김종현, 노환중, 코풀 기 환자의 두부구격 방사선학적 분석 대한 악안면성형세진외과학회지 18 3 463-469, 1996
- 17 Pracharttam N, Hans M G, Strohl K P, and Redline S Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects Angle orthod 64 1 63-73, 1994
- 18 Knudson R C, and Meyer JB Managing obstructive sleep apnea JADA 124 75-78, 1993
- 19 Escalando RM, Glenn M G, McCulloch T M, and Cummings C W Perioperative complications and risk factors in the surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome Laryngoscope 99 1125-1129, 1989
- 20 Riley R W, Powell N, and Guilleminault C Obstructive sleep apnea syndrome A surgical protocol for dynamic upper airway reconstruction J Oral Maxillofac Surg 51 742-747, 1993
- 21 Fujita S, Woodson B T, Clark J L, and Wittig R Laser midline glossectomy as a treatment for obstructive sleep apnea Laryngoscope 101 805-809, 1991
- 22 Crumley R, Stein M, Gamsu G, Golden J, and Dermon S Determination of obstructive site in obstructive sleep apnea Laryngoscope 97 301-308, 1987
- 23 Macaluso R A, Reams C, and Vrabec D P, et al Uvulopalatopharyngoplasty Postoperative management and evaluation of results Ann Otol Rhinol Laryngol 98 502-507, 1989
- 24 Shepard J W, and Olsen K D Uvulopalatopharyngoplasty for treatment of obstructive sleep apnea Mayo Clin Proc 65 1260-1267, 1990
- 25 Partinen M, Guilleminault C, and Jamieson A Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms The role of anatomic upper airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep Chest 93 6 1199-1205, 1988
- 26 Remmers JE, de Groot W J, and Sauerland E K, et al Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep J Appl Physiol 44 931

- 938, 1978
- 27 Isono S, Tanaka A, Sho Y, and Konno A, et al Advancement of the mandible improves velopharyngeal airway patency J Appl Physiol 79(6) 2132-2138, 1995
- 28 Riley R W, Powell N, and Guilleminault C Inferior mandibular osteotomy and hyoid myotomy suspension for obstructive sleep apnea A review of 55 patients J Oral Maxillofac Surg 47 159-164, 1989
- 29 Riley R W, Powell N, and Guilleminault C Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea A review of 40 patients J Oral Maxillofac Surg 48 20-26, 1990