

이부전방이동술, 하설골근절개술 및 설골현수법을 이용한 폐쇄성 수면 무호흡증 환자의 치료 : 증례보고

김재진 · 김은석 · 김태섭

충남대학교병원 치과/구강악안면외과

Abstract

GENIAL ADVANCEMENT, INFRAHYOID MYOTOMY AND SUSPENSION IN TREATMENT OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Jae-Jin Kim, Eun-Seok Kim, Tae-Sup Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Chungnam National University Hospital

Obstructive sleep apnea syndrome(OSAS) is a complex sleep disorder characterized by intermittent apnea secondary to sleep-induced obstruction of the upper airway. It occurs because of an airway obstruction anywhere between the trachea and the oronasal apparatus. The hallmark of OSAS is snoring, which is caused by vibration of the tissues of the pharynx as the airway narrows. The consequences of OSAS have focused on excessive daytime sleepiness resulting from sleep fragmentation and the cardiovascular derangements producing hypertension and arrhythmias. The primary method of controlling OSAS has been surgery. The current surgical procedures used for OSAS are tracheostomy, tonsillectomy, nasal septoplasty, uvulopalatopharyngoplasty, anterior mandibular osteotomy with hyoid myotomy and suspension, and maxillary, mandibular and hyoid advancement. We report a case of OSAS that was improved by genial advancement with infrahyoid myotomy and suspension. The patient was objectively documented by polysomnography, cephalometric analysis, and physical examination before the surgical procedure. The patient underwent genial advancement with infrahyoid myotomy and suspension. Patient had a good response from surgery.

Key words : Obstructive sleep apnea syndrome(OSAS), Infrahyoid myotomy

I. 서 론

수면 무호흡증은 수면 중에 발생하는 적어도 10초 이상의 무호흡 상태가 1시간에 5회 또는 7시간 중 30회 이상 발생하는 경우로 정의되며, 수면 중 일어나는 비정상적인 호흡과 수면단절로 특징되어지는 잠재적인 치명적 수면장애 질환이다. 수면 무호흡증은 폐쇄성 수면 무호흡증(obstructive sleep apnea syndrome: OSAS), 중추성 수면 무호흡증(central sleep apnea), 혼합형 수면 무호흡증(mixed sleep apnea)으로 분류되는데 대부분의 수면 무호흡증은 폐쇄성 수면 무호흡증에 속한다¹⁾. OSAS의 진단방법으로는 임상적 검사, 두부 방사선 규격사진 계측, 수면다원검사(polysomnography), 섬유광학 인두경검사 등이 있다. OSAS의 수면 중에 일어나는 증상으로는 코골음, 호흡중단, 수면단절, 호흡

곤란, 야뇨증, 발한 등을 들 수 있고, 수면중의 호흡장애로 인해 부정맥, 빈맥, 서맥, 고혈압 등 심혈관계의 기능장애를 초래할 수 있다. 수면시 나타나는 이러한 증상들로 인해 충분한 수면을 취하지 못한 결과, 아침 기상시 두통, 판별능력 감소, 기억력 감퇴, 우울증 등이 나타날 수 있다^{2,3,4)}. 특히, 이러한 환자들이 자동차 운전을 할 때에는 졸음 운전으로 인해 자동차 사고율이 높다고 보고되고 있다⁵⁾. 지금까지 OSAS을 치료하기 위한 방법으로는 비강을 통한 지속적 상기도 양압술(nasal continuous positive airway pressure: n-CPAP), 약물치료, 근자극요법(muscle stimulating therapy), 체중감량, 설견인구, 치과 구내장치 등과 같은 비수술적 방법과⁶⁾ 기관절개술(tracheostomy), 편도적출술(tonsillectomy), 비중격 성형술(nasal septoplasty), 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty: UPPP), 하악을 전방이동 하여 설기저부를 전방으로 이동시키는 악교정술, 설골근절개술 및 현수법(hyoid myotomy and suspension)을 통한 설골전방이동술(hyoid advancement) 등 수술적 방법이 있다^{4,7)}. 저자 등은 코골이 및 수면중 무호흡을 주소로 본원 이비인후과에서 의뢰된 51세 남자 환자에게 이부전방이동술, 하설골근절개술 및 설골현수법을 시행하여 주관적 증상이 현저히 향상된 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

김 재 진

301-721 대전광역시 중구 대사동 640

충남대학교병원 치과/구강악안면외과

name:Jae-Jin Kim

640, Daesa-Dong, Jung-Gu, Tae jeon, 301-721, Korea

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Chungnam National University Hospital

Tel : 82-42-220-7820 Fax : 82-42-220-7824

E-mail: kjjomfs@hanmail.net

※ 본 논문은 1998년도 충남대학교병원 지정진료연구비의 보조로 이루어졌음.

II. 증례보고

51세 남자 환자가 코골이 및 수면중 무호흡, 구호흡, 낮 동안의 심한 졸음 등을 주소로 1999년 7월 31일에 본원 이비인후과를 통해 본과에 내원하였다. 내원 당시 환자는 협심증 치료를 위해 약물을 복용하고 있었으며, 특이한 가족력은 없었다.

1. 술전 검사

임상적 검사에서 협소한 구강 인두, 지그-재그 모양의 비중격으로 인한 우측 비강 협소 등이 관찰되었다. 또한, 환자의 측모에서 이부의 열성장이 관찰되었다(Fig 1). 술전 두부방사선 규격사진 계측에서 SNA : 80°, SNB : 70°, PNS-P : 40mm, MP-H : 15mm로 측정되어 임상적 검사에서 이부 열성장을 확인하였다(Fig 2). 수

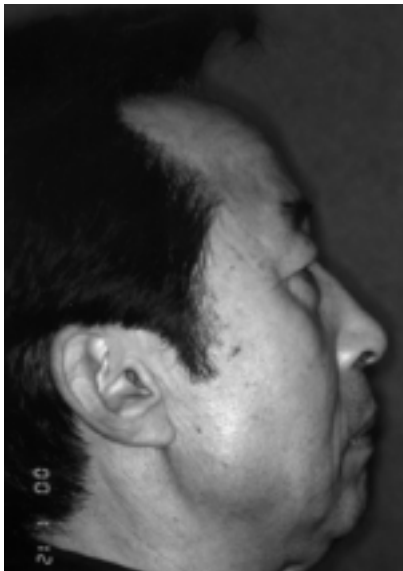


Fig. 1. Profile photograph of the patient.
: 이부의 열성장을 보인다.

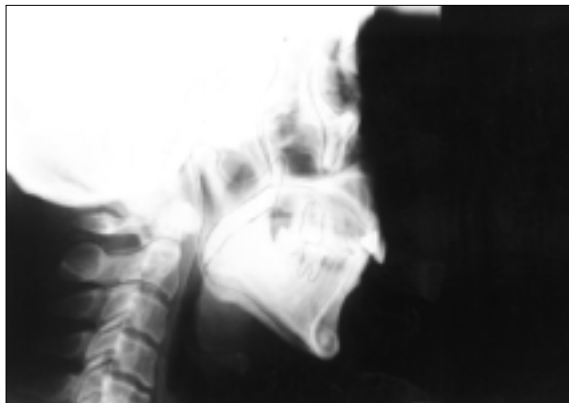


Fig. 2. Lateral cephalogram of the patient.
A. Preoperative view.
: 설골의 후방 위치로 인해 기도가 좁아져 있다.

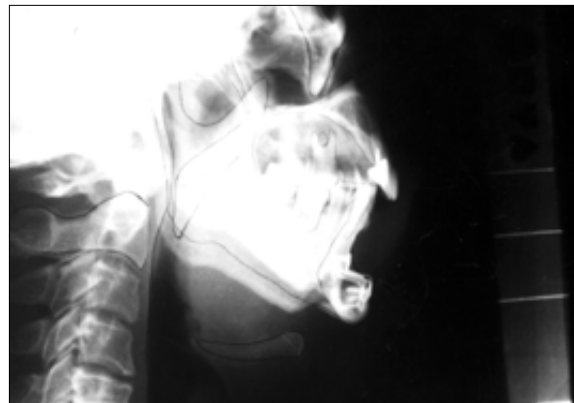
면다원검사는 1999년 8월 13-14일 양일에 걸쳐 시행되었다. 총취침시간, 총수면시간, 도중각성시간, 수면효율이 각각 178.5분, 467.5분, 9분, 98.1%로 나타났으며, 수면 무호흡 양상은 중추성 수면 무호흡, 폐쇄성 수면 무호흡, 혼합형 수면 무호흡이 각각 38회, 127회, 60회로 관찰되었다. 호흡부전지수(RDI)는 32.3으로 측정되었으며 또한 동맥산소포화도도 측정되었다(Table 1). 이런 결과들을 종합하여, 환자는 이부 열성장으로 인해 설기저부의 기도가 좁아진 OSAS로 진단되었다.

2. 수술 방법

통상적인 구내 접근법을 통한 이부전방이동술을 시행하여 이부를 10mm 전방 이동한 후, 금속판과 나사를 이용해 고정하였다. 환자의 머리를 뒤쪽으로 신전시킨 후, 축진을 통해 설골의 위

Table 1. Presurgical oxygen saturation of the patient

구분(SaO ₂)	비율(%)	누적율(%)
96-100%	48	
91-95%	36	84
86-90%	12	96
81-90%	2	98
76-80%	2	100
-75%		



B. Postoperative view.
: 설골이 전방으로 견인되어 기도가 넓어져 있다.

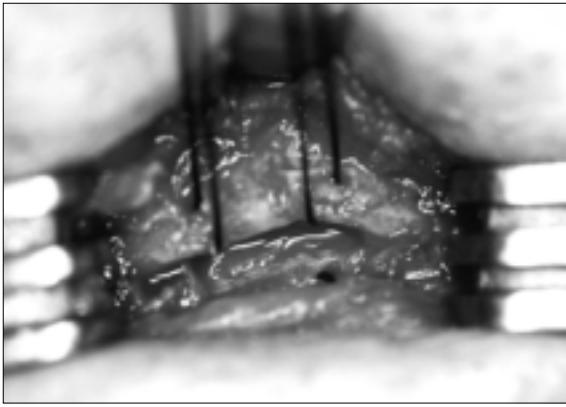


Fig. 3. Infrahyoid myotomy and suspension.

치를 확인하였다. 목 중앙 부위에 양수를 이용해 설골을 고정 한 후, 설골체 위 피부에 methylen blue를 이용해 설골의 위치를 표시하였다. 3-4cm의 수평 절개를 가한 후, 박리를 통해 설골을 노출시켰다. 노출된 설골 하연에 평행하게 설골체에 골막절개를 가한 후, 골막기자를 이용해 설골 하연으로부터 흉골설골근, 견갑설골근, 갑상설골근을 박리 하였다. 설골에 round bur를 이용해 설골체 양측에 두 개의 구멍을 형성한 후, nylon 봉합사를 이용하여 설골을 전방으로 당겼다(Fig. 3). 지혈검자를 이부 골편과 하악체 사이로 통과시킨 후, 설골체 전방까지 연조직 터널(soft tissue tunnel)을 형성하였다. 지혈검자를 이용해 nylon을 이부 골편과 하악체 사이로 뺀 후, 골 나사(bone screw)에 고정하였다. 수술 후의 두부방사선 규격사진 계측에서 MP-H는 15mm에서 10mm로 감소되었고, SNB는 70°에서 74°로 증가하였다(Fig. 2). 환자가 경제적인 이유로 술전에 시행되었던 수면다원검사를 거부해 수술 후에는 결과를 얻지 못했다. 그러나, 현재 환자는 술후 코골이와 수면 무호흡증 등 주관적인 증상들이 현저히 개선되었으며 협심증 치료를 위해 더 이상 약물을 복용하지 않는다고 말하였다. 환자에서 별다른 합병증은 관찰되지 않고 있다.

III. 총괄 및 고찰

수면 무호흡증은 수면 중 발생하는 적어도 10초 이상의 무호흡 상태가 1시간에 5회, 또는 7시간 중 30회 이상 발생하는 경우로 정의되며, 수면 중 일어나는 비정상적인 호흡과 수면분절로 특징되어지는 잠재적인 치명적 수면장애 질환이다. 수면 무호흡증은 일반적으로 폐쇄성 수면 무호흡증, 중추성 수면 무호흡증, 혼합형 수면 무호흡증으로 분류된다¹⁾. 폐쇄성 수면 무호흡증은 코나 입을 통한 공기의 출입은 없어도 가슴이나 복부의 호흡운동은 있는 것으로, 수면중 상기도의 폐쇄에 기인한 간헐적 무호흡에 의해 특징되어지는 복잡한 수면장애이다. 중추성 수면 무호흡증은 코나 입을 통한 공기의 출입이 없을 뿐만 아니라 가슴이나 복부의 호흡운동도 없는 것으로, 중추 신경계중 호흡중추의 자율조절이 안돼 호흡근의 활동성 감소로 인해 생기는 무호흡이다. 혼합형 수면 무호흡증은 폐쇄성 수면 무호흡증과 중추성 수면 무호흡증이 함께 나타나는 경우이다. 폐쇄성 수면 무호

흡증을 진단하기 위한 방법들로는 임상적 검사, 섬유광학 인두경검사, 두부방사선 규격사진 계측 분석, 수면다원검사 등이 있다. 임상적 검사에는 비중격의 폐쇄성 변형 유무에 대한 검사, 길게 늘어진 과도한 연구개 및 과증식된 편도선에 대한 구강 검사가 포함된다. 임상적 검사를 통해 상기도의 폐쇄 가능성 부위를 확인한다. 섬유광학 인두경검사를 통해서 구인두 폐쇄 유무, 하인두 폐쇄 유무를 검사하며, 임상적 검사를 통해 얻어진 결과를 재확인한다. Fujita는 폐쇄 위치를 구인두-구개(연구개), 구인두-하인두, 하인두(설기저부)로 분류하였다(Table. 2)⁸⁾. 폐쇄성 수면 무호흡증에 연구개만 단독으로 관련된 경우가 18%, 설기저부와 연구개가 관련된 경우가 80%, 설기저부와 인후축벽이 관련된 경우는 거의 없다고 보고된 바가 있다⁹⁾. 두부방사선 규격사진을 통해 중요한 해부학적 구조물을 계측, 분석하는데 이용되는 것으로는 SNA, SNB, PAS (posterior airway space: submentale와 gonion을 연결하는 직선 상에서 설기저부와 후인두벽 사이의 거리), PNS-P (PNS에서 구개수의 첨단까지의 거리), MP-H(설골체의 최전방점에서 하악 평면에 수직인 직선 거리) 등이 있다. 수면다원 검사에서는 뇌파검사(EEG), 근전도(EMG), 심전도(ECG lead V2), 안전도(EOG) 등을 검사하게 되며, 호흡부전지수(RDI), 동맥산소포화도(SaO₂), %REM, %S1-4 등을 해석하게 된다. 최소한 수술 6개월이 지난 후에 검사를 시행하며 이것이 치료의 성공여부를 평가하는 객관적인 기준이 된다. 이러한 검사결과들을 종합하여 호흡부전지수가 20 이상이거나 동맥산소포화도가 85% 이하로 떨어지면 임상적으로 폐쇄성 수면 무호흡증으로 진단하게 된다. 폐쇄성 수면 무호흡증의 치료방법에는 지속적 양압기, 체중감량, 약물치료, 설견인구, 근자극요법, 치과 구내장치 등과 같은 비수술적인 방법과 기관절개술(tracheostomy), 편도적출술(tonsillectomy), 비중격 성형술(nasal septoplasty), 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty; UPPP), 하악을 전방 이동하여 설기저부를 전방으로 이동시키는 악교정 수술, 설골근절개술 및 현수법을 통한 설골전방이동술 등과 같은 수술적인 방법이 있다. 이 중에서 적절한 방법을 선택하는 기준으로는 기도폐쇄부위, 수면무호흡정도, 골격의 비정상 유무, 비만여부 등을 들 수 있다¹⁰⁾. 기관절개술은 Kuhlo 등에 의해 1964년에 처음 보고되었으나, 심리 사회적인 문제와 술후 합병증 때문에 아주 심한 경우에만 사용되고 있으며¹⁰⁾, Fujita 등은 기관절개술에 대한 필요성을 없애기 위해 UPPP을 1981년에 처음 보고하였다⁸⁾. UPPP는 코골이 치료에는 효과가 우수하나, OSAS에는 효과가 크지 않은 것으로 보고되었는데 이것은 폐쇄부위가 다발성이기 때문이다¹⁰⁾. Sher 등은 구개폐쇄만 가진 OSAS 환자에 UPPP을 시행한 결과 87%의 성공률을 보였다고 하였으며¹⁸⁾, Conway 등은 환자의 50%에서 OSAS가 개선되었고 30%에서만 완전히 조절되었다고 보고하였다¹¹⁾. Rojewski 등은 UPPP의 불확실한 성공률은 OSAS 환자들이 큰 연구개, 낮은 구개궁, 큰 설기저부, 좁은 하악궁, 하악골 결핍 등 불균형적인 해부학적 특징을 갖기 때문이라고 보고하였다¹⁷⁾. Sullivan은 n-CPAP을 개발하였는데, 이 방법은 대부분의 환자에서 무호흡증을 줄이거나 제거하는데 가장 효과적인 것으로 보고되고 있다⁹⁾. 그러나 환자들은 비염, 마스크의 자극, 불편감 때문

Table 2. Upper airway anatomy classification

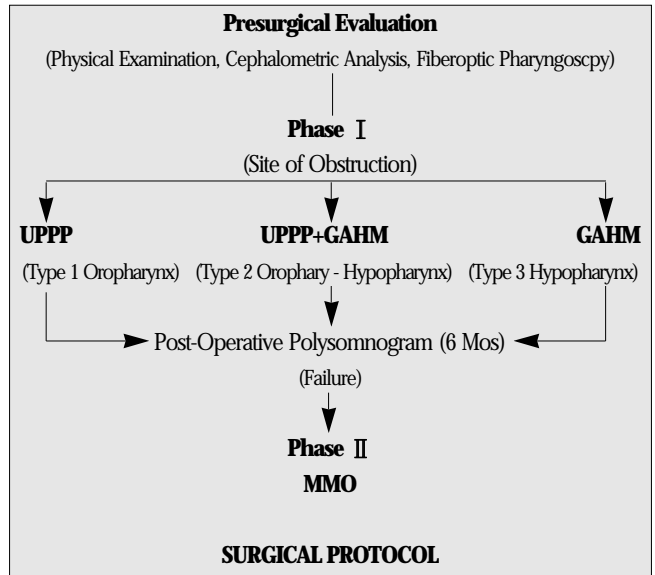
	Site of obstruction	Oropharynx	Hypopharynx
Type I	Oropharynx-palate	3+, 4+	0, 1+
Type II	Oropharynx-hypopharynx	3+, 4+	3+, 4+
Type III	Hypopharynx	0, 1+	3+, 4+

The degree of pharyngeal obstruction at each level is determined by the reduction of pharyngeal lumen: 1+, less than 25%; 2+, 50%; 3+, 75%; 4+, 100%(total airway collapse)

(Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Inferior mandibular osteotomy and hyoid myotomy suspension for obstructive sleep apnea: A Review of 55 Patients. J Oral Maxillofac Surg 47:159, 1989)

에 n-CPAP 보다는 수술적 방법을 택한다. 수술적 방법은 Riley 등에 의해 보고된외과적 치료지침에 따라 제 1단계 수술, 제 2단계 수술로 구분된다(Table 3)¹⁴. Riley 등은 이부전방이동술, 설골근절개술 및 현수법을 이용해 OSAS를 치료했는데 환자의 67%가 양호한 반응을 보였으나, 33%는 반응을 보이지 않았다고 보고하였다¹⁵. Riley 등은 외과적 치료지침에 따라 OSAS 환자를 치료했는데 제 1단계 수술을 받은 환자에서 61%의 성공률을 보였으며, 제 1단계 수술에 실패한 환자에게 제 2단계 수술을 시행했을 때 100%의 성공률을 보였다고 보고하였다¹⁴. 환자들이 외과적 치료지침에 따라 제 1단계 수술, 제 2단계 수술을 받았을 경우 장기간의 성공률이 95% 이상으로 이는 다른 치료방법들 보다 우수하였다고 보고하였다¹⁶. 1986년 Riley 등은 OSAS 치료를 위해 설골전방이동술을 처음으로 기술했으며, 설골전방이동술은 OSAS 치료를 위한 보편화된 방법이 되었다^{7,10}. 설골전방이동술은 설골 및 설골근을 전방이동 하는 것이 상기도 공기 저항성을 현저히 감소시킨다는 개념에 근거하여 설골에서 흉골설골근, 견갑설골근, 갑상설골근을 절개하여 박리한 후, 봉합사를 이용해 설골을 하악에 고정하는 술식이다¹⁰. 박리 및 근절개시 주의해야 할 해부학적 구조물들로는 전경정맥, 상후두동맥, 상후두신경의 내지, 갑상설골막(thyrohyoid membrane) 등이 있다. 설골은 상연이 후방으로 경사져 있어 하방에서 상방으로 봉합침을 찌르는 것이 어렵기 때문에 간혹 일회용 orthopedic rotator cuff suture passer가 이용되기도 한다. 특히 설골의 하방에서 상방으로 찌를 때 설골 후두개인대에 손상을 주지 않도록 정중부를 피하는 것이 중요하다. 수술시 가장 범하기 쉬운 실수는 설골을 목 중앙 부위에 고정하지 않고 박리 하는 것, 정중선 접근법을 유지하지 않고 박리 하는 것, 하설골근의 부적절한 근절개, 설골이나 설골 후방 조직에 외상을 주는 것 등이 있다. 설골을 과도하게 상방으로 당기면, 설골을 당기기 위해 사용된 봉합사의 끊어짐, 설골 골절, 이부전방이동술을 위해 사용된 금속판의 변형 등이 일어날 수 있다. 수술 후 합병증으로는 일시적인 비강역류(nasal reflux), 창상 감염, 현수 봉합사(suspension suture)의 끊어짐 등이 보고되었으나, 발음이나 연하곤란과 같은 합병증은 보고되지 않았다^{13,16}. 저자 등은 이부를 10mm 전방 이동한 후, 금속판을 이용하여 고정하였다. 그러나, Schmitz 등에 의해 기술된 방법¹⁹과 달리 하방에서 상방으로 봉합사를 통과하지 않고 round bur를 이용해 설골체 좌우에 두 개의 구멍을 뚫어 nylon을 통과시킨 후, 이부전방이동술에

Table 3. Surgical protocol of obstructive sleep apnea syndrome



UPPP; uvulopalatopharyngoplasty, GAHM; mandibular osteotomy/genioglossus advancement with hyoid myotomy/suspension, MMO; maxillary, mandibular advancement ostetomy.

(Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Obstructive sleep apnea syndrome: A surgical protocol for dynamic upper airway reconstruction. J Oral maxillofac Surg 51:742, 1993)

이용된 골 나사에 고정하였다. 이 변형된 방법을 이용했을 때 설골을 상방으로 당기는데 있어 차이는 없으나, 설골 골절의 위험성을 주의해야 한다.

IV. 결 론

저자 등은 술전 검사에서 OSAS로 진단된 환자를 이부전방이동술, 설골근절개술 및 설골현수법을 이용하여 치료하였다. 수술 후의 두부방사선 규격사진 계측에서 MP-H는 15mm에서 10mm로 감소되었고, SNB는 70°에서 74°로 증가하였다. 이부 열성장이 있는 OSAS 환자에서 이부전방이동술, 설골근절개술 및 설골현수법은 상기도의 공기 저항성을 현저히 감소시켜 설기저부의 폐쇄로부터 기인한 OSAS에 좋은 치료방법으로 생각된다.

참고문헌

- Guilleminault C, Tilkian AG, Demer WC: Sleep apnea syndromes. Annu Rev Med 27:465, 1976.
- Tilkian AG, Guilleminault C, Schroeder JS: Hemodynamics in sleep-induced apnea, studies during wakefulness and sleep. ANN Intern Med 85:714, 1982.
- Miller WP: Cardiac arrhythmias and conduction disturbance in sleep apnea syndrome: Prevalence and significance. Am J Med 173:317, 1982.
- Tilkian AG, Guilleminault C, Schroeder JS: Sleep-induced apnea syndrome: Prevalence of cardiac arrhythmias and their reversal after tracheostomy. Am J Med 63:348, 1977.

5. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM: Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 139:337, 1988.
6. Sullivan CE, Berthon-Jones M, Issa FC, et al: Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1:862, 1981.
7. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Inferior sagittal osteotomy of the mandible with hyoid myotomy suspension: A new procedure for obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 94:589, 1986.
8. Fujita S, Conway W, Zorick F, et al.: Surgical correction of anatomic abnormalities of obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 89:923, 1981.
9. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, Ninomurcia: Maxillary, mandibular, and hyoid advancement: An alternative to tracheostomy in obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 94:584, 1986.
10. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 45:149, 1987.
11. Conway W, Fujita S, Zorick F, et al.: Uvulopalatopharyngopalsty: One year follow-up. *Chest* 88:345, 1985.
12. Kuhlo W, Doll E, Franck MD: Erfolgreiche behandlung eins Pickwick-syndroms durch eine dauertrachealkanule. *Dtsch Med Wochenschr* 94:1286, 1969.
13. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea: A review of 80 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 101:353, 1989.
14. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Obstructive sleep apnea syndrome: A surgical protocol for dynamic upper airway reconstruction. *J Oral maxillofac Surg* 51:742, 1993.
15. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Inferior mandibular osteotomy and hyoid myotomy suspension for obstructive sleep apnea: A Review of 55 Patients. *J Oral Maxillofac Surg* 47:159, 1989.
16. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C: Obstructive sleep apnea syndrome: A review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 108:117, 1993.
17. Rojewski TE, Schuller DE, Clark RW: Videoendoscopic determination of the mechanism of obstruction in obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 92:127, 1984.
18. Sher AE, Thorpy MJ, Shprintzaen RJ, et al.: Predictive value of Muller maneuver in selection of patients for uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 95:1483, 1985.
19. Schmitz JP, Bitonti DA, Lemke RR: Hyoid myotomy and suspension for obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 54:1339, 1996.