

# 조절성 전방이동형 코골이 방지장치의 효과

단국대학교 치과대학 구강내과학교실

김기석

구강내 장치 요법은 가벼운 혹은 중간 정도의 폐쇄성 수면 무호흡증의 일차 치료법이며 심한 폐쇄성 수면 무호흡증의 경우에도 CPAP 또는 수술요법에서 효과가 없을 때 좋은 대안적 치료법이 될 수 있다. 하지만 다양한 구강내 장치들마다 치료 효과가 다르며 또한 모든 환자들에서 효과를 기대하기 어려운 것도 사실이다. 본 연구는 목젓입천장인두절제술 (uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) 을 받았으나 증상의 개선이 없는 심한 폐쇄성 수면 무호흡증 (obstructive sleep apnea, OSA) 환자에서 단국대 치대 구강내과에서 개발한 구강내 조절성 하악전방이동형 코골이 방지장치 (Adjustable Anterior Positioner, AAP)를 사용하여 치료한 증례를 보고하고 그에 대한 고찰을 한다.

**주제어:** Obstructive sleep apnea, Oral appliance, Adjustable Anterior Positioner, Snoring

## I. 서 론

폐쇄성 수면 무호흡증은 수면시 상기도의 반복적인 폐쇄를 특징으로 하며 하악을 전방으로 내밀면 상기도 폭경의 증가 및 상기도 collapsibility를 개선하는 효과를 얻을 수 있다.<sup>1,2)</sup> 구강내 장치는 하악을 전방으로 위치시켜 상기도의 확장 및 상기도 근육의 tone 증가와 함께 collapsibility를 감소시키는 역할을 하며 1934년 Pierre Robin Syndrome에 대하여 하악을 전방으로 위치시키는 구강장치가 최초로 사용된 이후 현재는 폐쇄성 수면 무호흡증의 치료에서 중요한 치료법 중 하나로 인정받고 있다.<sup>3)</sup> 구강내 장치는 코골이와 가벼운 (mild) 혹은 중간 정도 (moderate)의 폐쇄성 수면 무호흡증의 일차 치료법으로서 사용되며, 심각한 (severe) 수면 무호흡 환자 (AHI가 40이상

인 경우)에서 일차 치료법으로 추천되지 않지만 만일 환자가 기존의 치료로 continuous positive airway pressure (CPAP) 치료 혹은 상기도 수술과 같은 외과적 치료에서 실패한 경우 충분히 대안적 치료로 고려해볼 수 있다.<sup>4,5)</sup> 하지만 현재까지 알려진 다양한 구강내 장치의 효과는 문헌마다 다양하며<sup>3)</sup> 그 효과에 영향을 줄 수 있는 변수로는 수면 무호흡의 심도, 구강내 장치의 하악 전방 이동량, 자세성 수면 무호흡증의 유무 및 BMI (body mass index) 의 4가지 요인이 있다.<sup>6)</sup> 본 증례는 목젓입천장인두절제술 (uvulopalatopharyngoplasty) 시행 후에도 증상의 개선을 볼 수 없었던 높은 수면 무호흡 심도를 가진 환자에서 본원 구강내과에서 개발한 구강내 조절성 하악전방이동형 장치(Adjustable Anterior Positioner)를 이용하여 치료하면서 현저한 증상의 개선을 얻었기에 본격적인 연구에 앞서 이에 대한 증례를 보고하고 그 의미를 고찰해 보고자 한다.

## II. 수면무호흡증 증례

2012년 12월 32세 남성이 간헐적 무호흡을 동반한 코골이와 저작시 우측 턱의 간헐적인둔통을 주소로 단국대학교 치과대학 병원 구강내과를 방문하였다. 심한 코골이로 인해 잠을 자도 늘 피곤하며 낮에도

교신저자: 김기석  
충청남도 천안 동남구 신부동  
단국대학교 치과대학 구강내과학교실  
전화: 041-550-1914  
팩스: 0505-434-7951  
E-mail: kimks@dankook.ac.kr

원고접수일: 2012-11-02  
심사완료일: 2012-11-22

\* 이 연구는 2011학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구되었음.

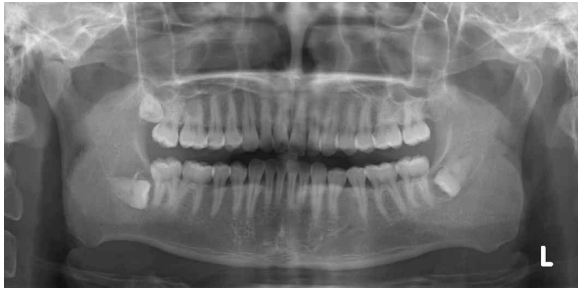


Fig. 1. 환자의 Panorama view로서 특이소견은 없음

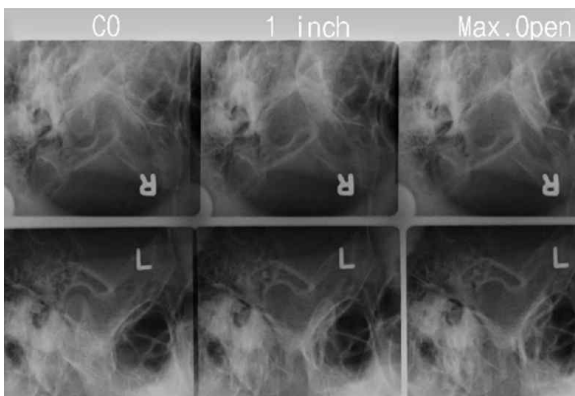


Fig. 2. 환자의 Transcranial view로서 턱관절에 대한 특이 소견은 없음.

자주 졸렸으며 특히 아침에 전두부의 묵직한 두통이 발생한다고 호소하였다. 상기 불편한 증상들 외에 심한 코골이와 간헐적 무호흡으로 인한 배우자의 걱정과 불안 때문에 본원을 찾게 되었다고 하였다. 코골이를 인지하게 된 시점은 20대부터였으며 상기 증상으로 오래 전 이비인후과에서 목젖입천장인두절제술 (uvulopalatopharyngoplasty, UPPP)를 받았으나 효과가 없었다고 하였다. 병력 청취시 고혈압으로 진단 받았지만 약물 치료는 받고 있지 않았다. 임상 검사 및 방사선 영상 검사 시 양측 교근의 압통을 제외하고 특이할 만한 턱관절의 이상 소견은 보이지 않았다. (Fig. 1, Fig. 2) 다음은 환자의 코골이 및 수면 무호흡 증에 대한 임상 평가에 관한 내용이다.

1. 두개안면 및 구강인두의 해부학적 구조에 대한 평가 (Fig. 3-A)

하악의 후퇴 (retrognathia), 거대설 (macroglossia), 구인두 협착 (Mallampati classification IV),



Fig. 3-A. Cephalograph on centric occlusion. 중심교합위에서의 기도의 상태를 볼수 있음. 상당이 좁혀진 소견을 보임.



Fig. 3-B. Cephalograph on edge to edge occlusion. 하악을 내민 상태, 즉 절단교합에서 본 기도 상태. 중심교합위 상태보다는 훨씬 더 기도가 확장된 것을 볼 수 있음.

비교적 큰 수평피개 (6 mm)와 피개교합 (3.5 mm) 및 감소된 cricomenal space (1 cm)를 관찰할 수 있었다.<sup>7)</sup> 상기의 형태학적 이상 소견은 폐쇄성 수면 무호흡증 환자에서 흔하게 발견되는 소견들이자 폐쇄성 수면 무호흡증에 대한 중요한 위험 요소<sup>8)</sup>들 인바 본 환자에 있어 주요한 기여요인일 가능성을 배제할 수 없다.

## 2. 비만에 대한 평가

비만에 대한 평가로 BMI를 이용하였으며 상기 환자의 BMI는 21 kg/m<sup>2</sup>으로 비만 정도는 심하지 않았다.<sup>9)</sup> 목둘레는 41.1 cm으로 정상범위에 속한다고 볼 수 있다.<sup>10)</sup> 비만 평가로 보아서 비만이 본 환자에게 주요한 위험요인으로 작용했다고 볼 수 없었다.

## 3. 주간 졸림증에 대한 설문지 평가

주간 졸림증은 Epworth sleepiness scale 설문지를 이용하여 평가하였으며 총 24점 만점에 15점을 보여 주었으므로 이는 주간 졸림을 반영했다고 볼 수 있다.<sup>11)</sup>

## 4. 영상 촬영

폐쇄성 수면무호흡증의 진단을 위한 기도 평가 및 구강 내 장치 사용시 예후 판단을 위해 중심교합상태 (centric occlusion)에서와 절단교합 (edge to edge occlusion)에서의 측방두부규격방사선사진 (cephalograph)을 촬영하였다. 중심교합상태에서 촬영한 영상에서 상기도 수술 후 짧아진 연구개와 상기도(upper airway)의 전후방 폭경 감소가 관찰되며 절단 교합시 상기도의 전후방 폭경의 증가 및 설골의 상방 위치를 확인할 수 있었다. (Fig. 3-A, 3-B)

상기의 임상 소견, 영상 촬영 및 환자의 주관적 증상과 병력으로 보아 폐쇄성 수면무호흡증으로 잠정 진단하였으며, 확진을 위해 간이수면검사 (ApneaLink™, SK 케미칼)를 시행하였다. 측방두부규격방사선 촬영을 통해 하악의 전방 이동시 상기도 폭경 증가가 관찰되어 구강내 장치요법 사용시 예후가 좋을 것으로 판단하여 구강내 장치요법을 치료 방법으로 선택하였다.

## 5. 조절성 하악전방이동형 코골이 방지장치 요법

다음은 본 증례에서 사용한 조절성 하악전방이동형 구강내 장치 (Adjustable Anterior Positioner, AAP)의 제작 과정이다. 환자가 하악을 최대로 전방으로 내밀 수 있는 범위는 10 mm였으며 수평 피개량이 6mm 인 점을 참고하여 George gauge를 이용하여 절단교합에서, 즉 6mm 전방에서 8 mm 수직 고경을 상하악 약간 관계의 기준으로 설정하고 상하악 치아의 인상을 채득하였다. 여기서 사용한 장치는 본원에서 개발한 AAP로서 상악용 구강내 장치 전방에 female, 하악용 구강내 장치 전방에 male 부품을 삽입 하였고, 상악 장치부품의 나사를 돌려 하악의 위치를 조절하며 상하 좌우로 유격이 있어 약간의 하악운동을 허용할 수 있다(Fig. 4, 5). 이 장치요법을 시행하기 전에 환자가 호소한 양측 교근의 압통에 대해 턱관절 주의사항 교육과 함께 약물 요법을 시행하였다. 약물요법 후, 두 번째 내원 시 턱의 증상은 소실되었다. 간이 수면 검사 결과 심한 코골이 뿐 아니라 장치 장착전 AHI (apnea-hypopnea index)는 49, ODI (oxygen desaturation index)는 43으로서 상당히 높은 수치를 보여 심각한 폐쇄성 수면 무호흡증을 확인할 수 있었다 (Table 1). 미리 제작해 놓은 AAP를 구강내 장착시 교합면에서 좌우 전후방의 균형 교합이 되도록 하여 턱관절 및 교합에 불편함이 생기지 않도록 확인하였고, 주의사항 설명하고 2주 후 재평가하기로 하였다. 2주후 내원했을 때 환자의 코골이 및 무호흡이 현저하게 감소했으며 환자의 주관적인 증상의 개선도가 50% 이상이라고 하였다(배우자의 확인). 하지만 장치 사용시 장치 유지력이 부족한 느낌이 있어 간혹 치아에서 빠지는 경우가 있다고 하였다. 하악 장치의 치아 적합도가 느슨하여 내면 조정을 통해 적합도를 향상시켰으며 현재 하악의 위치에서 턱관절 불편감도 없어 나사를 이용하여 하악의 위치를 1mm 더 전진시켰다. 이후 두 번째 간이 수면 검사를 시행하였으며 검사 결과 코골이 빈도 뿐 아니라 AHI와 ODI 모두에서 장치를 사용하지 않을 때와 비교하여 현저한 개선을 보였으며 정상 범위의 수치를 보여 주관적 증상의 개선 뿐만 아니라 객관적으로도 수면의 질의 개선을 확인할 수 있었다(Table 1). 한달 후 세 번째 내원 시 장치 사용으로 인한 불편감은 없으나 장치를 빼고 나면 일시적으로 턱의 빠근함이 있다가 곧 사라진다고 하였다. 턱관절이나 치아에 큰 문제가



Fig. 4-A. Female for upper part. AAP의 상악 전치부내에 매립하는 부품. 스크류와 male part의 돌출부가 들어갈 홈을 볼 수 있음.



Fig. 4-B. Male for lower part. AAP의 하악전치부에 매립할 부품. 상악의 female part의 홈에 들어갈 돌출부는 타원형으로 되어 있어 직각으로 하여 삽입하고 상하악 장치를 바로 하면 빠지지 않게 되어 있음.



Fig. 4-C. Screws for controlling of mandibular protrusion. 상악 female part의 원형 홈에 삽입하는 스크류. 많이 전방이동해야 하는 경우는 긴 스크류, 적은 이동으로 충분한 경우는 짧은 스크류를 선택함. 전방 이동량을 조절할 때, 회전하여 전후방으로 이동할 수 있음.

없다고 판단하고 1 mm 더 하악의 위치를 전진시킨 후 세 번째 간이 수면 검사를 시행하였다. 검사 결과 ODI는 1의 수치를 보였으나 AHI는 0으로 감소하였다(Table 1). 네 번째 내원 시 임상 검사에서 턱관절의 불편감이나 교합 변화와 같은 부작용은 없었고 주관적 수면의 질, 주간 졸림의 개선, 혈압의 감소와 객관적 수면의 질 개선을 확인하여 더 이상 전방이동하지 않아도 충분하다고 판단하였다. 따라서 최대 전방 이동량 (10 mm)의 80% (8 mm)에 해당하는 하악 위치에서 전방이동량 (titration)을 고정하고 추후 6개월마다 주기적 검사를 받기로 하였다.

Table 1. Results of portable polysomnogram. 상기 환자의 장치사용전과 사용후 간이수면검사 결과.

Analysis (indices)	1 <sup>st</sup> test	2 <sup>nd</sup> test	3 <sup>rd</sup> test	Normal values
AHI (apnea-hypopnea index)	49	1	0	<5/h
ODI (oxygen desaturation index)	43	0	1	<5/h
Average saturation	96	97	97	94% - 98%
Lowest saturation	80	94	90	90% - 98%
Snoring events	1367	175	423	
No. of desaturations	249	3	8	

1<sup>st</sup>test: 첫 번째 내원 시 장치 착용 전 측정

2<sup>nd</sup>test: 장치 착용 후 두 번째 내원하여 하악을 1mm 더 전진시킨 후 측정

3<sup>rd</sup>test: 세 번째 내원하여 하악을 1mm 더 전진시킨 후 측정



Fig. 5-A. 제작된 Adjustable Anterior Positioner의 상하 모습. 전치부에 작은 부품이 매립되어 있음.



Fig. 5-B. 상하 장치를 결합시킨 모습. 장치외부로 돌출된 부분이 없어 외형의 최소화를 장착시 불편감이 매우 적다.

### III. 총괄 및 고안

구강내 장치의 효용성 혹은 성공은 모든 환자에서 볼 수 없으며 문헌 고찰에 의하면 치료 받은 환자의 약 52%에서 장치가 효과적이라고 한다.<sup>6)</sup> 수면 무호흡증에 대한 성공적인 치료의 기준이 다양하지만 알려진 기준들 중에서 가장 엄밀한 기준은 수면 시 AHI

가 시간당 5회 미만인 경우로 정의하고 있으며 가장 유연한 기준은 50% 이상의 AHI 감소를 보이는 경우라고 한다. 본 증례의 경우 치료 후 주관적 증상의 개선 뿐 아니라 현저하게 최저 산소 포화도의 증가 및 무호흡 및 저호흡의 소실을 확인한바 AAP 치료가 효과적임을 보여주고 있다. Ferguson 등은 폐쇄성 수면 무호흡증 환자를 비만은 아니지만 경조직에 이상이 있는 그룹, 상기도 연조직에 이상이 있는 비만 그룹, 그리고 연조직과 경조직에 모두 이상을 보이는 그룹의 세 그룹으로 분류하였다.<sup>12)</sup> 또한 Tsuchiya 등은 무호흡지수(AI)가 높고 낮은 BMI를 가진 환자의 경우 골격적 이상을 보이며 반면에 무호흡 지수가 낮고 BMI가 높은 경우 비정상적 상기도 연조직 구조를 보인다고 보고하였다.<sup>13)</sup> 본 증례의 환자는 낮은 BMI와 크지 않은 목둘레를 갖고 있으며 상대적으로 후퇴된 하악위, 전방 경사된 하악 전치 및 큰 수평 피개와 피개 교합의 해부학적 특징을 보이고 있다. 즉 폐쇄성 수면 무호흡에 위험 요인으로 작용하는 불리한 두개 안면 형태를 가진 비비만형 (nonobese) 체구로서 높은 AHI 수치를 보이는 경우라고 볼 수 있다. BMI가 큰 경우 수면 자세에 따른 무호흡의 차이가 작다고 하며 결국 비만한 체형의 경우 구강내 장치 효용도가 떨어진다고 볼 수 있다.<sup>14)</sup> 따라서 본 증례에서 적절한 환자의 선택이 구강내 장치의 효용성에 큰 영향을 주었을 것으로 판단된다. 구강내 장치 치료 결과에 영향을 줄 수 있는 다른 요인으로 하악의 전방 이동량을 생각해 볼 수 있다. 기존의 문헌 고찰 시 구강내 장치에서의 하악 전방 이동량은 환자가 하악을 내밀 수 있는 최대 전방 이동량의 50%에서 75%라고 한다.<sup>6)</sup> 본 증례의 경우 최초 하악의 위치를 절단 교합 위치인 6mm로 설정하였으며 이는 하악의 최대 전방 이동량 (10 mm)의 60%에 해당하는 범위이다. 60% 전방 이동 시에도 주관적, 객관적 수면의 질의 개선을 확인하였으나 턱관절의 통증 및 기타 부작용 없이 장치에 잘 적응하고 있어 AHI의 개선을 좀 더 얻기 위해 1 mm 씩 2회에 걸친 하악의 전진을 통해 무호흡 및 저호흡의 소실을 확인할 수 있었다. 본 증례에서 사용된 AAP는 나사를 돌려 손쉽게 하악의 전방 이동을 조절할 수 있으며 상하악 전치부에만 부품을 삽입하여 전반적인 장치의 부피를 줄였다. 특히 측방 운동 및 약간의 상하 운동을 허용하여 환자의 순응도에서 만족스러운 결과를 얻었다. 하지만 본 증례는 짧은 기간의 치료 결과만을 보고하는 바이기에 향후 장기간의 경과 관찰을 통해 턱관절의 통증 및 교합 부조화와 같

은 부작용의 발생 여부, 환자의 장치 순응도 여부 등을 확인할 필요가 있다. 결론적으로 적절한 환자의 선택뿐만 아니라 코골이 여부, 주간 졸림증 및 witnessed apnea와 같은 주관적 증상의 개선에만 의존하지 말고 산소 포화도 혹은 무호흡, 저호흡의 지수를 확인할 수 있는 객관적 검사의 반복적 시행을 통해 최적의 하악 전방 이동량을 결정하는 것이 구강내 장치 치료의 성공률을 높이는데 중요하다. 본 증례연구에서는 전방이동량이 60%에서도 코골이 및 수면 무호흡의 억제효과가 있었으나 최대한의 객관적효과를 확보하기 위해서 80%까지 전방이동을 취하였다. 따라서 본 연구 보고에서 제시한 제작 과정이 간단하고 술자가 용이하게 전방이동량을 조절하여 결정할 수 있는 조절성 전방이동 구강내 장치는 효과적인 코골이방지 장치의 하나가 된다고 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. Isono S, Tanaka A, Sho Y, et al. Advancement of the mandible improves velopharyngeal airway patency. *J Appl Physiol* 1995;79:2132-2138.
2. Ng AT, Gotsopoulos H, Qian J et al. Effect of oral appliance therapy on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 68:238-241.
3. Fleury B, Rakotonanahary D, Vincent G, Pelletier F, Meyer B, Lebeau B. Mandibular advancement titration for obstructive sleep apnea: optimization of the procedure by combining clinical and oximetric parameters. *Chest* 2004 May; 125(5):1761-7.
4. Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. *Amer J Respir Crit Care Med* 149,905-909.
5. Millman RP, Rosenberg CL, Carlisle CC, Kramer NR, Kahn DM, Bonitai AE. The efficacy of oral appliances in the treatment of persistent sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty. *Chest* 1998;113:992-996.
6. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea : a review. *Sleep* 2006 Feb;29(2):244-62.
7. Tsai WH, Remmers JE, Brant R, Flemons WW, Davies J, Macarthur C. A decision rule for diagnostic testing in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2003 May 15;167(10):1427-32.
8. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements. Implications for treatment. *Chest* 1984;86:793-794.
9. Grunstein R, Wilcox I, Yang TS, Gould Y, Hedner J. Snoring and sleep apnea in men: Association with central obesity and hypertension. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17:533-540.
10. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan CF, Fleetham JA. The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest* 1995 Aug; 108(2):375-81.
11. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-545.
12. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan CF, Fleetham JA. The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest* 1995 Aug; 108(2):375-81.
13. Tsuchiya M, Lowe AA, Pae EK, Feetham JA. Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992 Jun; 101(6): 533-42.
14. Marklund M, Stenlund H, Franklin KA. Mandibular advancement devices in 630 men and women with obstructive sleep apnea and snoring. *Chest* 2004;125: 1270-1278.

ABSTRACT

**Antisnoring Effects of Adjustable Anterior Positioner: Case Study**

Ki-Suk Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Oral Medicine, Dental School, Dankook University*

Oral appliances are a primary treatment option for snoring and mild to moderate obstructive sleep apnea (OSA) and are considered as an alternative for patients with severe OSA who have failed continuous positive airway pressure (CPAP) or upper airway surgery. But it is true that OAs have varying degrees of effectiveness depending on different oral appliances and the efficacy of OAs are established in some but not all patients. New oral appliance, which is one of Adjustable Anterior Positioners, was developed by Dept of Oral Medicine, Dental School, Dankook University. This is a report for treating severe OSA patient with a failure of previous uvulopalatopharyngoplasty using a new Adjustable Anterior Positioner, followed by significant success of controlling OSA.

**Key words:** Obstructive sleep apnea, Oral appliance, Adjustable Anterior Positioner, Snoring

---