



**OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ OLAN BİR HASTANIN ALT ÇENEYİ ÖNE
KONUMLANDIRICI APAREY İLE TEDAVİSİ: VAKA RAPORU**

**MANAGEMENT OF AN OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PATIENT WITH A
MANDIBULAR ADVANCEMENT SPLINT: A CASE REPORT**

Dr. Duygu KARAKIŞ*

Dr. Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER*

Dr. Evren GÜLTEPE**

Makale Kodu/Article code: 1123
Makale Gönderilme tarihi: 20.03.2013
Kabul Tarihi: 24.05.2013

ÖZET

Obstrüktif uyku apne sendromu, uyku sırasında solunumun tekrarlayarak kesilmesi ile karakterize oldukça yaygın görülen bir uyku bozukluğudur. Ağız içi aparey kullanımı diğer tedavi yöntemlerine göre ucuz olması, hasta tarafından kolay kabul edilmesi, yan etkilerinin az olması nedeniyle alternatif bir tedavi yaklaşımıdır. Hafif ya da orta şiddette obstrüktif uyku apne sendromu olan hastalarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu olgu sunumunda orta düzeyli obstrüktif uyku apne teşhisi konulmuş bir hastanın alt çeneyi öne konumlandırıcı monoblok tarzda yapılmış apareyle tedavisi yapılmıştır. Alt çeneyi öne konumlandırıcı apareyle yapılan tedavinin başarılı olduğu polisomnografik ve sefalometrik ölçümlerle doğrulanarak gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uyku apnesi, alt çeneyi öne konumlandırıcı aparey, polisomnografi, sefalometri

ABSTRACT

Obstructive sleep apnea syndrome is a highly prevalent sleep disorder, characterized by repeated disruptions of breathing during sleep. Oral appliances have less cost, better patient acceptance and minor side effects that have emerged as popular alternative treatment to other therapies. Mandibular advancement appliances have been successfully used in patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. In the present case report, a patient who was diagnosed as moderate sleep apnea according to polysomnographic measurements was treated using monobloc mandibular advancement device. It has been demonstrated that monobloc mandibular advancement device had successful treatment outcomes that was predicted by a combination of polysomnographic and cephalometric measurements.

Key words: Sleep apnes, mandibular advancement device, polysomnography, cephalometry

GİRİŞ

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSA); uyku sırasında üst solunum yolunun nefes alma fazında değişen derecelerdeki kollaps nedeniyle en az 10 saniye ya da daha fazla süren ve kanda oksijen doygunluğundaki azalma ile birlikte seyreden solunumun istemsiz olarak durması şeklinde tanımlanmaktadır.^{1,2}

Obstrüktif uyku apne sendromu orta yaşlı bireylerde daha sık görülmektedir, bu oran kadınlarda % 2, erkeklerde % 4'dür.^{3,4} Obstrüktif uyku apne sendromunun en sık rastlanılan semptomları, kronik ağır horlama, gün içerisinde aşırı uyku hali ve hayat

kalitesinde bozulmalardır. Bu kişilerde otomobil kazası ve kardiovasküler ölüm riskinin fazla olduğu bildirilmiştir.^{5,6} Bununla beraber, obstrüktif uyku apne sendromunda, obezite, alkol ve sedatif kullanımı ile beraber kişiye eşlik eden hastalıklar etkili olabilmektedir. Obezitenin obstrüktif uyku apnesi hastaları için önemli bir risk faktörü olduğu ve bu hastaların %70'inin obez olduğu bildirilmiştir.⁷ Alkol ve sedatifler, santral sinir sisteminin uyarılma eşliğini yükselterek apne sırasında uyanma ve solunumun yeniden düzenlenmesi şeklindeki düzeneği bozmakta,

* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
** Polatlı Ağız Dis Sağlığı Merkezi . Ankara



apne sürelerini uzatmaktadır. Hipertansiyon, koroner arter hastalığı, aritmi gibi kardiyovasküler, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, bronşial hiperaktivite gibi pulmoner, hipotiroidi, akromegali, diabet gibi hastalıklarda obstrüktif uyku apne riski artmaktadır.⁸

Obstrüktif uyku apne sendromunun teşhis ve tedavisi dişhekimlerinin de içinde bulunduğu multidisipliner bir yaklaşımla yapılmaktadır. Tedavisinde nCPAP (nasal continuous positive airway pressure) tedavisi, cerrahi tedavi ve ağız içi aparey kullanımı olarak üç tedavi yaklaşımı uygulanır.⁹⁻¹¹ Ağız içi aparey kullanımı diğer tedavi yöntemlerine göre daha ucuzdur, hasta tarafından kolay kabul edilir, yan etkileri azdır.^{12,13} Ağız içi apareylerin en önemli endikasyonlarından biri, uyku hijyeninin sağlanması ve kilo verme gibi önlemlerle giderilemeyen hafif ya da orta şiddette obstrüktif uyku apne sendromu olan hastalardır.¹⁴ Bununla beraber, apareylerin orta veya şiddetli obstrüktif uyku apne sendromu olan ve nCPAP tedavisini tolere edemeyen, herhangi bir cerrahi yaklaşımı kabul etmeyen hasta grubunda da kullanılabilmesi bildirilmiştir.^{14,15}

Bu olgu sunumunda orta düzeyli obstrüktif uyku apne teşhisi konulmuş bir hastanın alt çeneyi öne konumlandırıcı monoblok tarzda yapılmış bir apareyle tedavisi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

55 yaşındaki erkek hasta, horlama, yorgunluk ve gün içi aşırı uyku hali semptomları ile Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvurmuştur. Hastadan alınan polisomnografi kayıtlarına göre apnea/hipopne indeksi (AHI) saatte 29 ve minimum oksijen saturasyonunun %88 olarak tespit edilmiştir. Hastaya orta dereceli uyku apnesi teşhisi konulmuş, hastalığı ve tedavisi hakkında bilgilendirilip, hastaya aparey tedavisi önerilmiştir. Bu amaçla hasta, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na yönlendirilmiştir. Hastanın alınan anamnezinde herhangi bir sistemik rahatsızlığının bulunmadığı ve genel sağlık durumunun iyi olduğu öğrenilmiştir. Anamnez soruları ardından, klinik muayene yapılmıştır. Klinik muayenede, alt çene hareketleri değerlendirilip ardından kas ve temporomandibular eklem muayenesi yapılmıştır. Temporomandibular eklem ve kas palpasyonu sonucu oluşabilecek ağrı ve buna bağlı alt

çene hareketlerinde kısıtlama oluşturmamak için, alt çene hareketlerinin değerlendirilmesi kas ve temporomandibular eklem muayenesinden önce yapılmıştır. Dentisyon ve oklüzyonun incelenmesi ile klinik muayene tamamlanmıştır. Hastanın tedavi öncesinde lateral sefalometrik filmleri alınmıştır.

Hastanın alt ve üst çenesinin fabrikasyon kaşık ve hidrokoloid ölçü maddesi (Cavex CA37, Haarlem, Hollanda) ile ölçüsü alınmıştır. Hastanın alt çenesi maksimum protrüzyona getirilip bu mesafe ölçülmüştür. Hastanın 8 mm'lik maksimum protrüzyon miktarının yaklaşık % 75'i olan 6 mm protrüzyonda splint yapılmaya karar verilmiştir. Ön bölgede santral dişler arasında 5 mm vertikal açıklık ve alt çene 6 mm protrüzyonda olacak şekilde kontrol edilip hastaya kalın bir rulo kapanış mumu ısırtılmıştır. Ardından modeller arasına kapanış mumu yerleştirilerek modeller artikülatöre alınmıştır. Apareyin tutuculuğunu sağlamak için üst ve alt çeneye kroşeler hazırlanmıştır. Kimyasal olarak sertleşen akrilik rezinden aparey tek parça olarak yapılmıştır (Resim 1,2). Splint üst ve alt dişlerin kesici ve çiğneyici yüzeyleri ile dil tarafındaki dişetleri ve damağın bir bölümünü örtecek şekilde hazırlanmıştır. Aparey hastanın önce üst çenesine yerleştirilmiştir, daha sonra hastanın alt çenesini öne alması söylenerek splint ağıza takılmıştır (Resim 3). Son olarak apareyin hasta üzerinde uyumlaması yapılarak splint kullanımı konusunda hasta bilgilendirilmiştir. Hastanın 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 aylık kontrolleri yapılmıştır. Hasta 1 aylık tedavi sonrası kontrolünde şikayetlerinin geçtiği ve yaşam kalitesinin arttığını bildirmiştir. Hastanın aparey yapımı sonrası lateral sefalometrik filmleri alınarak apareyli ve apareysiz filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır (Resim 3,4). Lateral sefalometrik karşılaştırma sonrası orofarenks, nazofarenks ve hipofarenks alanında artış olduğunu gözlenmiştir. Hyoid kemiği aparey ile öne ve yukarı kaldırılmış olduğu için, mandibular düzlem ve hyoid arasındaki mesafe (MD-H) azalmıştır (Tablo 1). Tedavi sonrası polisomnografik değerlendirmede hastanın AHI'nin saatte 29'dan 5'e düştüğünü görülmüştür (Tablo 2).





Resim 1. Alt çeneyi öne konumlandırıcı aparey



Resim 2. Alt çeneyi öne konumlandırıcı aparey



Resim 3. Alt çeneyi öne konumlandırıcı apareyin ağız içi görüntüsü



Resim 4. Tedavi öncesi sefalometrik film



Resim 5. Apareyli sefalometrik film

Tablo 1. Aparey öncesi ve sonrası sefalometrik analiz sonuçları

SNA	85	85
SNB	81	84
ANB	4	1
PAS	3	20
Alt Yüz Yüksekliği	44	51
MPH	25	3
Nazofarenks Alanı	197 mm ²	278 mm ²
Orofarenks Alanı	282 mm ²	396 mm ²
Hipofarenks Alanı	162 mm ²	312 mm ²

Tablo 2. Aparey kullanımı öncesi ve sonrası polisomnografi sonuçları

Apne sayısı	14	3
Hipopne sayısı	15	2
AHI (apne hipopne indeksi)	29	5
SAo2	88	87

TARTIŞMA

Obstruktif uyku apnesi farinks bölgesindeki yumuşak dokulardan kaynaklı tamamen veya kısmen havayolu tıkanmasıdır. Bu tıkanma orafarinks, nasofarinks ve hipofarinks bölümlerinden kaynaklı olabilmektedir, fakat yaygın olarak orafarinksteki kolapslar nedeniyle oluşmaktadır.¹⁶

Uyku apnesinin altın standartlı tedavi seçeneği nCPAP' dir, ancak hastaların bu tedaviye uyum sağlayabilmesi zordur ve bazı hastalar tarafından bu tedavi seçeneği reddedilmektedir.¹⁷⁻²⁰ Son yıllarda yapılan çalışmalarda OSA tedavisinde ağız içi apareylerin nCPAP tedavisine alternatif olarak

kullanılabileceği bildirilmiştir.^{12,20} Ağız içi apareyler uyku sırasında kullanılan, üst hava yolu konfigürasyonunu değiştiren, basit, taşınabilir ve hasta tarafından kolay kabul edilebilen apareylerdir.¹⁷ Bunlardan özellikle alt çeneyi önde konumlandırıcı apareyler uyku apne tedavisinde sık olarak kullanılır. Yapılan çalışmalarda da bu apareylerin hafif ve orta şiddetli OSA'li hastaların semptomatik tedavisinde yüksek başarı oranı ve hasta memnuniyeti gösterdiği bildirilmiştir.^{12,17,21-23}

Alt çeneyi önde konumlandırıcı apareyler kişisel veya fabrikasyon olarak bulunabilir. Kişiye göre yapılan apareylerin fabrikasyon apareylerden daha rahat olduğu, tutuculuklarının daha fazla olduğu ve tedavi etkinliği açısından daha fazla ilerleme gösterdiği bildirilmiştir.¹⁷ Kişisel olarak yapılan alt çeneyi önde konumlandırıcı apareyler tek parça veya iki parça şekilde yapılabilmektedir. Ghazal ve arkadaşları²³ iki yıllık değerlendirme sonuçlarına göre bu iki tip apareyin etkinliklerinin farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Buna karşın Bloch ve arkadaşları²⁴ yapmış oldukları çalışmalarında monoblok apareyler ile iki ayrı parçadan oluşan Herbst apareyini karşılaştırmışlar ve çalışma sonucunda monoblok apareylerin uygulanmasının basit olması nedeniyle hastalar tarafında daha çok tercih edildiğini, semptomların rahatlatılmasında, horlamanın azalmasında ve günlük aktivitelerin düzeltilmesinde monoblok apareylerin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.²⁴ Benzer şekilde Zhou ve Liu¹³ monoblok ve iki parçalı apareylerin etkinliğini karşılaştırmışlar ve her ikisinin de üst hava yolu alanlarını arttırdığını ancak monoblok apareylerin AHI indeksini azaltmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da, daha etkili olduğu gösterilen ve hastaların daha kolay adapte olabildiği monoblok aparey kullanılmıştır.

Alt çeneyi önde konumlandırıcı apareylerin alt çeneyi öne alıp, dil ve yumuşak damağın önde konumlanmasını sağlayarak üst havayolunu genişlettiği, üst hava yolu dilatör kaslarını aktive ettiği ve uyku apnesi hastalarında şikayetlerin azalmasını sağladığı bildirilmesine karşın etki mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir.¹⁰

Diğer taraftan bu apareylerin ısırma ilişkisini ve ağız içinde nöromusküler sistem refleks yollarının stimülasyonunu değiştirerek etki gösterebileceği de bildirilmiştir.¹² Bu amaçla yapılan bir çalışmada alt çeneyi önde konumlandırıcı apareyler ile birlikte bir hasta grubuna da alt çeneyi önde konumlandırmayan

apareyler kullanılmıştır ve sonuçta alt çeneyi önde almayan hasta grubunda semptomlarda düzelme görülmemiştir. Bu sonuç bu apareylerin çalışma mekanizmasının alt çenenin mekanik olarak önde konumlanmasından dolayı olduğunu doğrulamaktadır. Buna göre diğer faktörlerin etkisinin az olduğu veya hiç olmadığı bildirilmiştir.¹² Bununla birlikte, alt çenenin protrüzyon miktarıyla ilgili farklı görüşler vardır. Genel olarak alt çenenin protrüzyon miktarının 5-6 mm kadar olabileceği ve bu miktarın maksimum protrüzyonun % 50- 75'i kadar olması gerektiği bildirilmiştir.²⁵⁻²⁷ Marklund ve arkadaşları yapmış oldukları bir çalışmada maksimum protrüzyonun % 75 ve % 50'lik protrüzyon miktarını karşılaştırmışlar ve maksimum protrüzyonun % 75'inin % 50'den daha etkili sonuç verdiğini bildirmişlerdir.²⁸ Yapmış olduğumuz çalışmada da protrüzyon miktarı maksimum protrüzyonun %75'i olarak alınmıştır.

Bu apareylerde oluşturulan vertikal açıklığın miktarının etkisi belirsiz bir konudur. Robertson²⁹, Meyer ve Knudson³⁰ vertikal açıklık miktarının fizyolojik rest pozisyonundan 5-8 mm fazla olabileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan vertikal açıklık miktarının artmasının tedavi etkinliğini arttırdığını bildiren çalışmalara³¹ karşın, vertikal açıklık miktarının tedavi etkinliğini etkilemediğini, hastaların rahat edebildikleri minimum vertikal açıklığı tercih ettiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.³² Vroegop ve arkadaşları³³ yapmış oldukları çalışma sonucunda, hastaların %80'ninde vertikal açıklık miktarının artmasının faringeal alanda daralmaya yol açtığını bildirmişlerdir. Yine Johal ve Battagel,¹⁸ bu apareyler ile alt çene vertikal açıklığı arttırıp alt çeneyi önde konumlandırırken, alt çenenin aşağı ve geri rotasyonu ile beraber yumuşak damak ve dilin geri hareket ettiğini ve bu durumun havayolunu olumsuz etkileyip faringeal havayolunu özellikle hipofarinks bölümünü daha fazla daralttığını bildirmişlerdir.¹⁸ Bu farklı sonuçların kişisel olarak oluşan anatomik farklılıklardan kaynaklanabileceği bildirilmiştir.¹⁹ Uygun bir vertikal açıklık dilin orafarinks bölgesine çökmemesi ve dil ve alt çeneyi öne alan kasların kaybolmuş veya azalmış tonuslarının geri kazanılması için gereklidir.³⁴ Bu nedenle vertikal alanı belirlemesi için sefalometrik filmler, bilgisayarlı tomografi (BT),¹⁸ manyetik rezonans görüntüleme (MRI)^{19,35} ve endoskopi³⁶ kullanılabilmektedir. Ancak bunların içinde lateral sefalometrik filmler rahat ulaşılması, maliyetinin düşük olması ve diğer



çalışmalarda elde edilen normal veriler ile karşılaştırma imkânı sağlaması nedeniyle obstruktif uyku apnesi hastalarında teşhis ve tedavi safhasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sefalometrik filmler obstruktif uyku apne hastalarında farinks bölgesindeki alanın tespiti amacıyla teşhis yada tedavi safhasında kullanılmaktadır.^{37,38} Yapılan çalışmalarda sefalometrik karakteristik ile tedavi sonuçlarının korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.³⁸ Alt çeneyi önde konumlandıran apareylerin kullanımıyla genişlemenin velofarinkste oluştuğunu bildiren çalışmalara^{39,40} karşın, en fazla genişlemenin orafarinks⁴¹ ve hipofarinkste⁴² olduğunu bildiren çalışmalar da vardır. Bu farklılığın çalışma metotlarındaki farklılıktan kaynaklanabileceği bildirilmiştir.¹⁰ Yapmış olduğumuz çalışmada orafarinks, nazofarinks ve hipofarinks bölümlerinden üçünde de artış görülmüştür.

Obstruktif sleep apne hastalarında apareylerin tedavi başarı kriterleri farklılık göstermektedir. Evelof ve arkadaşları⁴³ başarı kriterini saat başına göre AHI <10 olarak bildirmişlerdir.⁴³ Yine Ferguson ve arkadaşları⁴² başarı kriterini semptomların azalmasıyla beraber saat başı AHI <10 veya AHI <15 olarak bildirmişlerdir.⁴² Schmidt –Nowara ve arkadaşlarının⁴⁴ yapmış oldukları çalışmalarda başarı kriterlerini AHI de %50 azalma veya saat başı AHI <10 olarak bildirmişlerdir.⁴⁴ Bizim vakamızda da hastamızda 29 olan AHI indeksi tedavi sonunda 5 düşmüştür ve sonuç başarılı olarak kabul edilmektedir.

Yine Mehta ve arkadaşları¹² yapmış oldukları kontrollü randomize bir klinik çalışmada alt çeneyi önde konumlandıran apareylerin orta ve hafif düzeyli uyku apne tedavisinde etkili olarak kullanılabileceğini, hastaların AHI nda önemli bir azalma ve oksijen saturasyonunda önemli düzelmeler sağlandığını bildirmişlerdir.¹² Hastaların %83'ünde horlamada azalma, uyku kalitesinde artış, gün içi uykusuzlukta azalma yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmalarda birçok farklı tipte MAA olmasına karşın bu apareylerin birçok hastanın uyku apnesini düzelttikleri bildirilmiştir. Yine oluşan tıkanmanın farinksin hangi bölgesinde olduğuna bakılmadan bu apareylerin uyku apnesi tedavisinde başarılı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.¹⁰ Orta şiddette uyku apnesi teşhisi konulmuş hastamızın, alt çeneyi öne konumlandırıcı monoblok aparey ile tedavisi sonunda, semptomlarında düzelmeye görülmüş, AHI düşmüş ve sefalometrik ölçümler sonucunda farinks alanında artış görülmüştür.

KKAYNAKLAR

1. Kurtulmuş H, Çöter S, User A, Bilgen C. Horlama ve Obstruktif Uyku Apnesinde Tanı ve Tedavi. EÜ Diş Hek Fak Derg 2007; 28: 19-31.
2. Ivanhoe JR, Cibirka RM, Lefebvre CA, Parr GR. Dental considerations in upper airway sleep disorders: a review of the literature. J Prosthet Dent 1999; 82: 685-98.
3. Zamarron C, Paz VG, Riveiro A. Obstructive sleep apnea syndrome is a systemic disease. Current evidence. Eur J Inter Med 2008; 19: 390-398.
4. Young T, Peppard PE, Taheri S. Excess weight and sleep-disordered breathing. J Appl Physiol 2005; 99: 1592-9.
5. Leung RS, Bradley TD. Sleep apnea and cardiovascular disease. Am J Respir Crit Care Med 2001; 164: 2147-65.
6. Coccagna G, Pollini A, Provini F. Cardiovascular disorders and obstructive sleep apnea syndrome. Clin Exp Hypertens 2006; 28: 217-24.
7. Wolk R, Shamsuzzaman AS, Somers VK. Obesity, sleep apnea, and hypertension. Hypertension 2003; 42: 1067-74.
8. Aydın H, Özgen F, Yetkin S. Sütçügil L. Uyku ve uykuda solunum bozuklukları. 1. Baskı. Ankara; Gülhane Askeri Tıp Akademisi Basımevi: 2005.
9. Meyer JB, Knudson RC. The sleep apnea syndrome. Part I: diagnosis. J Prosthet Dent 1989; 62: 675-9.
10. Choi JK, Hur YK, Lee JM, Clark GT. Effects of mandibular advancement on upper airway dimension and collapsibility in patients with obstructive sleep apnea using dynamic upper airway imaging during sleep. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 109: 712-9.
11. Nayar S, Knox J. Management of obstructive sleep apnea in an edentulous patient with a mandibular advancement splint: A clinical report. J Prosthet Dent 2005; 94: 108-11.
12. Mehta A, Qian J, Petocz P, Darendeliler MA, Cistulli PA . A randomized, controlled study of a mandibular advancement splint for obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163: 1457-61.



13. Zhou J, Liu YH. A randomised titrated crossover study comparing two oral appliances in the treatment for mild to moderate obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *J Oral Rehabil* 2012; 39: 914-22.
14. Pişkin B, Akın H, Şentut F. Obstrüktif uyku apnesinde oral aparey kullanımı. *Cumhuriyet Dent J* 2012; 15: 264-78.
15. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Friedman L, Hirshkowitz M, Kapen S, Kramer M, Lee-Chiong T, Owens J, Pancer JP. American Academy of Sleep. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep* 2006; 29: 240-3.
16. Victor LD. Obstructive sleep apnea. *Am Fam Physician* 1999; 60: 2279-86.
17. Sutherland K, Cistulli PA. Mandibular advancement splints for the treatment of sleep apnoea syndrome. *Swiss Med Wkly* 2011; 141: 1-10.
18. Johal A, Battagel JM. Current principles in the management of obstructive sleep apnoea with mandibular advancement appliances. *Br Dent J* 2001; 190: 532-6.
19. Kyung SH, Park YC, Pae EK. Obstructive sleep apnea patients with the oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. *Angle Orthod* 2005; 75: 15-22.
20. Liu Y, Lowe AA, Fleetham JA, Park YC. Cephalometric and physiologic predictors of the efficacy of an adjustable oral appliance for treating obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 639-47.
21. Aarab, G., Lobbezoo, F., Wicks, D., Hamburger, H., & Naeije, M. Short-term effects of mandibular advancement device on obstructive sleep apnoea: an open-label pilot trial. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 564-70.
22. Prathibha BN, Jagger RG, Saunders M, Smith AP. Use of a mandibular advancement device in obstructive sleep apnoea. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 507-9.
23. Ghazal A, Sorichter S, Jonas I, Rose EC. A randomized prospective long-term study of two oral appliances for sleep apnoea treatment. *Sleep Res* 2009; 18: 321-8.
24. Bloch KE, Iseli A, Zhang JN, Xie X, Kaplan V, Stoeckli PW, Russi EW. A randomized, controlled crossover trial of two oral appliances for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 246-51.
25. Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 624-9.
26. Clark GT, Sohn JW, Hong CN. Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *JADA* 2000; 131: 765-71.
27. Friedlander AH, Friedlander IK, Pogrel MA. Dentistry's role in the diagnosis and co-management of patients with sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Br Dent J* 2000; 189: 76-80.
28. Marklund M, Franklin KA, Persson M. Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea. *Eur J Orthod*. 2001; 23: 135-44.
29. Robertson CJ. Treatment of obstructive sleep apnoea in edentulous patients--design of a combination appliance: a case study. *N Z Dent J* 1998; 94: 123-4.
30. Meyer JB Jr, Knudson RC. Fabrication of a prosthesis to prevent sleep apnea in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 448-51.
31. Rose E, Staats R, Virchow C, Jonas IE. A comparative study of two mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2002; 24: 191-8.
32. Pitsis AJ, Darendeliler MA, Gotsopoulos H, Petocz P, Cistulli PA. Effect of vertical dimension on efficacy of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 860-4.
33. Vroegop AV, Vanderveken OM, Van de Heyning PH, Braem MJ. Effects of vertical opening on pharyngeal dimensions in patients with obstructive sleep apnoea. *Sleep Med* 2012; 13: 314-6.
34. Kurtulmuş H, Çöttert S, User A. Obstrüktif uyku apnesi ve horlamanın tedavisinde mandibular ilerletici splint uygulaması. *E Ü Diş Hek Fak Derg* 2007; 28: 41-50.



35. Gao X, Otsuka R, Ono T, Honda E, Sasaki T, Kuroda T. Effect of titrated mandibular advancement and jaw opening on the upper airway in nonapneic men: a magnetic resonance imaging and cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 191-9.
36. Ryan CF, Love LL, Peat D, Fleetham JA, Lowe AA. Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax* 1999; 54: 972-7.
37. Sarı E, Aksoy-Dogan A, Kurtulmuş H. Obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda Klearway aparatının sefalometrik ve polisomnografik değerlendirmesi. *SDÜ Diş Hek Fak Derg* 2009; 1:15-20.
38. Almeida FR, Lowe AA, Sung JO, Tsuiki S, Otsuka R. Long-term sequelae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 1. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 195-204.
39. Tsuiki S, Almeida FR, Lowe AA, Su J, Fleetham JA. The interaction between changes in upright mandibular position and supine airway size in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 504-12.
40. Hiyama S, Tsuiki S, Ono T, Kuroda T, Ohyama K. Effects of mandibular advancement on supine airway size in normal subjects during sleep. *Sleep* 2003; 26: 440-5.
41. Woodson BT, Feroah T, Connolly LA, Toohill RJ. A method to evaluate upper airway mechanics following intervention in snorers. *Am J Otolaryngol* 1997; 18: 306-14.
42. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, al-Majed S, Love LL, Fleetham JA. A short-term controlled trial of an adjustable oral appliance for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax* 1997; 52: 362-8.
43. Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 905-9.
44. Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 1995; 18: 501-10.

Yazışma Adresi

Dr. Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Ankara, Türkiye 06510
Telefon: +9 0312 203 41 92
Fax : +9 0312 223 92 26
Mail: dtzeynep@yahoo.com

