

Obstrüktif Uyku Apnesinin Tanısında Lateral Sefalometrik Yaklaşım ve Mandibular İlerletici Splint ile Tedavisi

Lateral Cephalometric Approach in Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea and Treatment with Mandibular Advancement Splint

Hüseyin KURTULMUŞ¹

Serdar ÇÖTERT¹

Ali Vehbi TUNCER²

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, ¹Protetik Diş Tedavisi AD, ²Ortodonti AD, İZMİR

Özet

Bu makale, OSA'lı hastaların morfolojik karakteristiklerini incelemek ve bir MAS terapisinin seçimi için temel prensipleri belirlemek; kraniofasiyal iskelet, yumuşak doku ve üst hava yollarının lateral sefalogramlar yardımı ile analiz yöntemleri hakkındaki literatürlerin gözden geçirilmesi amacıyla yöneliktir.

Dar bir faringeal boşluk OSA için en önemli predispozan faktörlerden biri olabilir. Buna göre, çoğu tedavi şeklinin amacı farinksin dar bölümlerini genişletmek üzerine yoğunlaşır. 2 boyutlu bir görüntüleme tekniği olarak aşikar limitasyonlarına rağmen, sefalometrilere OSA için bir klinik gözlem aracı olarak şüana kadar daha çok kullanılmaktadır.

OSA'da MAS'ın kullanımı ile ortaya çıkan etkinlik havayolu boyutundaki değişiklikler ile paraleldir. Lateral kafa radyografileri okluzyondaki dik pozisyonda elde edilir. Mandibuler pozisyondaki, havayolu boyutlarındaki ve hyoiddeki değişiklikler gözden geçirilir.

Önemli değişiklikler havayolu boyutlarında ve MAS'a cevapta ölçülebilir. Uyanık ve dik pozisyondaki hastalarda orofaringeal havayolu boyutları üzerinde MAS'ın etkinliğini ölçen bir metoddur.

OSA'lı ve MAS terapisi gören hastalarda morfolojik özellikler spesifikdir.

Anahtar sözcükler: Obstrüktif uyku apnesi, mandibuler ilerletici splint, lateral sefalografi, mikrognati

Abstract

In order to investigate the morphological characteristics of patients with OSA and basis for selection of a MAS therapy, the procedures which the craniofacial skeleton, soft tissue and upper airway are analyzed on lateral cephalograms are reviewed.

A narrow pharyngeal pathway may be one of the most significant predisposing factors for OSA. Accordingly, the objectives of many treatment modalities are focused on widening the constricted part of the pharynx. Despite the obvious limitations as a two-dimensional imaging technique, cephalometrics has been used more recently as a clinical screening tool for OSA.

The efficacy associated with the use of MAS is parallel with changes in airway dimension. Lateral skull radiographs are obtained with upright in occlusion. The changes in mandibular position, airway dimensions, and hyoid are examined.

Significant changes can be recorded in the airway dimensions, and in response to MAS. It is a method that records the effects of MAS on oropharyngeal airway dimensions in the sagittal plane in conscious, supine. Morphological characteristics are specific to the patients with OSA and who accept the MAS therapy.

Keywords: Obstructive sleep apnea (OSA), mandibular advancement splint (MAS), lateral cephalography, micrognathia

Giriş

Üst solunum yolu uyku düzensizlikleri, basit horlamadan obstrüktif uyku apnesine (OSA) kadar değişebilir. Üst solunum yolu terimi; hipofarinks, orofarinks ve nazofarinks yapılarını

içermektedir. Üst solunum yolu minimal kemik desteği ile non-rijit yumuşak dokudan ibarettir. Sağlıklı bireyde soluk alma esnasında, üst solunum yolu içerisinden geçen hava akımının basıncı, atmosfer basıncının altına düşer. Bu negatif basınç, solunum yolunun şeklini

değiştirmeye zorlar, ancak tensor velipalatini ve genioglossus kaslarının tonal aktiviteleri mukavemet gösterir (Resim 1).¹⁻⁴

Üst solunum yolu uyku bozukluğu olan bireyler, genelde şişmanlıktan kaynaklanan, ancak boşluk üzerinde etkili olan herhangi bir anatomik durumdan da doğabilen (retropozisyonlanmış fasiyal iskelet ve azalmış orofaringeal boyutlar gibi) küçülmüş ve dar bir üst solunum yolu boşluğu sözkonusudur. Uyanık durumdaki OSA hastalarında genioglossus ve tensor veli palatini kasları, aktivite azalması nedeni ile üst solunum yolu lümen anatomisinin korunmasına destek olamamaktadırlar. Hasta sırtüstü yatarak uykuya daldığında, genioglossus ve tensor veli palatini kaslarının aktivitesinde çok daha fazla düşüşler meydana gelir ve solunum yolu boşluğu daralır. Solunum yolundaki bu daralma, içerisinden geçmekte olan havanın hızını artırarak basıncını azaltır. Bu negatif basınç ve kas aktivitesindeki azalmanın ortak etkisi ile dil ve yumuşak damak yaklaşır ve bazen de orofarinksin posterior duvarına temas ederek solunum yolunun iyice daralmasına sebep olurlar. Eğer tıkanma tam oluşmazsa, soluk alma ve verme esnasındaki hava akım hızındaki artış yumuşak dokuları özellikle uvulayı titreştirir (Resim 2). Bazı hastalarda ise yukarıda tarif edilmiş olan negatif basınç ve düşük kas aktivitesi; dil ile yumuşak damağın farinks arka duvarına temas ederek solunum yolunun tamamen tıkanmasına sebep olur (Resim 3). Sonuçta ortaya çıkan durumlar horlama ve/veya OSA olabilir.²⁻⁵ Uyku pozisyonu ve üst solunum yolunun morfolojisi, OSA ve horlamaya sebep olan en önemli faktörler olarak kabul edilmektedir.^{3,5,6} Üst solunum yolunun anatomik anomalileri ve yapısal değişimleri sırt üstü yatma ile birleştiğinde, solunum yolunun daralması veya tamamen blokajı ortaya çıkabilir.² Çünkü hasta bireylerde sırt üstü yatar pozisyonda farinks anatomisi, sağlıklı gruplara göre daha uzun, ve dar bir hal alır.⁷ Bu görüşü savunan Yoshida'ya⁸ göre, çiğneme ve dil kaslarının hipotonisi ve mandibulanın ağırlığı; özellikle sırt üstü pozisyonda ağzın açılmasına neden olurken, mandibula ve dilin dorsal yönde

yer değiştirmesine, faringeal daralma veya tıkanmaya; solunum yolu direncine ve sırasıyla horlamaya ve en son olarak da obstruktif apneye sebep olabilmektedir.^{5,6,9,10}

Dişhekimlerinin, potansiyel apne hastalarını belirlemede, tedavi ekibinin bir parçası olarak görev almasının gereği bildirilmiştir.^{1-3,7,9,11-13} OSA tanısında kullanılan anamnez, polisomnografi gibi laboratuvar testleri, endoskopik incelemeler, tanı modellerinin değerlendirilmesi gibi pek çok yöntemler arasında sefalometrik radyografinin özel bir önemi bulunmaktadır. Dişhekimleri, sefalometrik radyografiler ile elde edilen bulguları yorumlayarak OSA'nın multidisipliner tedavisine katkıda bulunurlar. OSA ve/veya horlama hastasının kraniofasiyal ve faringeal anatomisi lateral sefalometri ile detaylı olarak incelenebilir.^{3,11-13}

Fizik muayene sırasında, maksillo-mandibular ilişkide sorun saptanması ve hastaya ağız içi aparey ile tedavi planlanması durumunda lateral sefalometri tanıda muhakkak kullanılmalıdır.^{3,14} Lateral sefalometrinin, OSA hastalarında solunum yolu obstrüksiyon derecesinin tayininde ve diagnostik amaçla kullanılan bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Resim 4).^{1,3,7,9,11,12}

Hastanın muayenesinde saptanan lokalize anatomik OSA bulguları; geniş, büyümüş ödemi uvula ve tonsiller, düşük durumda yumuşak damak, retrognati ve mikrognati ise, yapılacak olan sefalometrik değerlendirmelerin önemi daha da artar.^{4,15,16}

İncelenebilen literatürlerde, birçok sefalometrik ölçüm noktası kullanılarak yapılmış çok çeşitli sefalometrik analizlere rastlanmıştır.^{14,17-22} Bu çalışmalarda kullanılmış olan sefalometrik noktalar şunlardır (Resim 5):

S: Sella noktası (1); hipofizyal fossanın (cella turcica) merkezi.

N: Nasion noktası (2); Nasofrontal suturun orta çizgi ile kesişme noktası.

A: Subspinal nokta (3); anterior nasal spina (ANS) ve santral kesici arasındaki premaksiller en dış kontur üzerindeki en derin nokta.

B: Supramental nokta (4); mandibuler kesici ve Pogonion (Pg) arası en dış mandibular kontur üzerindeki en derin nokta.

Me: Menton noktası (5); Alt çenenin symphysis bölgesinin en alt noktası.

Go: Gonion noktası (6); Korpus mandibulanın alt kenarı ile ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğetlerin meydana getirdiği açının açortayının kemiği kestiği nokta.

H: Hyoid noktası (7); hyoid kemiği üzerindeki en ön ve en üst nokta.

Ba: Basion noktası (8); foramen magnum'un ön kenarının en alt noktası.

Dişsel-iskeletsel yapıların taranması

Ba-S-N: Kranial taban açısı (9): Basion, Sella ve Nasion noktaları arasındaki açıdır.

Go-M düzlemi (10): Mandibular gövde uzunluğu. Gonion noktası ile Menton noktaları arasındaki mesafedir.

SNA açısı (11): Sella, Nasion ve A noktalarını birleştiren çizgiler tarafından oluşturulan açı.

SNB açısı (12): Sella, Nasion ve B noktalarını birleştiren çizgiler tarafından oluşturulan açı. Mandibulanın gelişimi ve kafa kaidesine göre durumu hakkında bilgi verirler. Mandibular gelişim açısı olarak da bilinir.

ANB açısı (13): Her iki çenenin birbirine göre durumunu verir.

SN-MP açısı (14): Sella, Nasion, çizgisi ve mandibular düzlem tarafından oluşturulan açı. Yüz yüksekliği hakkında bilgi verir. Mandibular düzlem açısı olarak da bilinir. ^{17,19,20,22,23-27}

Horlama ve/veya OSA'nın tanısında ve tedavi sürecinin izlenmesinde, lateral sefalometrik değerlendirmenin önemli yumuşak doku parametreleri; hyoid pozisyonu, yumuşak damak, dil ve solunum yoludur.

Hyoid

Hyoidin anteroposterior pozisyonu; hyoid kemiğinin en anteriorundaki noktası (H) esas alınarak analiz edilmektedir. Hyoid konum analizlerinde göz önüne alınan parametreler ise, hyoid (H)-retrognathion noktası (RGN) arası

mesafe (15), sentrik okluzyonda mandibular düzlemden (MP) hyoid noktasına (H) çıkılan dikmenin uzunluğu olan hyoid-mandibuler düzlem arası mesafe (16), hyoid (H) ile üçüncü servikal vertabranın en anteroinferior noktası (C3) arası mesafe (17), hyoid (H) kemiğinden C3 ve RGN'yi birleştiren düzleme dikey mesafelerdir (18) (Resim 6). ^{17,19,20,22,23-27}

Yumuşak damak

Yumuşak damak pozisyonu-nun sefalometrik değerlendirmesinde kullanılan referans noktası, yumuşak damağın en uç noktası (P)'dir.

Yumuşak damak uzunluğu (19): Posterior nasal spina (PNS)-Yumuşak damak ucu (P) arası mesafe.

Yumuşak damak kalınlığı (20): PNS-P hattına dikey doğrultuda ölçülen yumuşak damağın maksimum kalınlığı.

Yumuşak damak alanı (21): Yumuşak damağın enine kesit alanıdır. PNS ve P boyunca yumuşak damağın dış hatları tarafından sınırlanılan alan (Resim 6). ^{11,12,17,19,20,22,23-28}

Dil

Dil uzunluğu (22): Eb (epiglottis tabanı) ve TT (dil ucu) arası mesafe.

Dil yüksekliği (23): Eb-TT hattını dik kesen doğrultu boyunca dil dorsumunun maksimum yüksekliği.

Dil alanı ve oranı (24): Dilin enine kesit alanıdır. Dil yüzeyinin dorsal konfigürasyonu ve TT, H, Eb ve RGN ile birleşen hat tarafından ana hatları çizilen alandır (Resim 7). ^{11,12,17,19,20,22,23-28}

Solunum yolu

Üst posterior solunum yolu boşluğu (25): Posterior faringeal duvar ile yumuşak damağın dorsal yüzeyi arasındaki mesafenin PNS ve P arası mesafenin tam orta noktası üzerinden gonion ve B noktalarını birleştiren çizgiye paralel olarak ölçümü.

Üst anterior solunum yolu boşluğu (26): Yumuşak damağın ventral yüzeyi ile dilin dorsal yüzeyi arasındaki mesafenin, PNS ve P arası

mesafenin tam orta noktası üzerinden gonion ve B noktalarını birleştiren çizgiye paralel olarak ölçümü.

Alt solunum yolu boşluğu uzunluğu (Posterior solunum yolu)(PAS) (27): Posterior faringeal duvar ile dil'in dorsal yüzeyi arasındaki mesafenin gonion ve B noktalarını birleştiren çizgi üzerindeki ölçümü.

Orta solunum yolu boşluğu uzunluğu (MAS) (28): Posterior faringeal duvar ile dil tabanının dorsal yüzeyi arasındaki mesafenin yumuşak damağın posterior ucu (P) üzerinden, gonion ve B noktalarını birleştiren çizgiye paralel olarak ölçümü.

Minimum postlingual hava yolu: Dilin gerisindeki en dar orofarinks alanı içindeki solunum yolu.

Minimum postpalatal hava yolu: Yumuşak damağın gerisindeki en dar orofarinks alanındaki solunum yolu.^{11,12,17,19,20,22,25-28}

Vertikal hava yolu uzunluğu (VAL) (29): PNS ve Eb arasındaki mesafe (Resim 7).

Nazofarinks

Nazofarinks alanı (30): Nazofarinksin enine kesit alanıdır. R (farinksin tavanı yani; kranial taban noktası ve lateral pterygoid düzlem enine kesitine PNS düzlemine oluşturulan posterior faringeal duvar üzerindeki nokta) ve PNS arasındaki hat, posterior faringeal duvara doğru palatal düzlemin doğrusal uzunluğu ve posterior faringeal duvar tarafından dış sınırları çizilen alandır (Resim 8).

Orofarinks

Orofarinks alanı (31): Orofarinksin enine kesit alanıdır. Nazofarinksin alt sınırı, yumuşak damağın posterior yüzeyi, P noktasından dilin dorsal yüzeyine palatal düzleme paralel hat, dilin arka alt yüzeyi, Et noktası (epiglottisin ucu) ucundan palatal düzleme paralel hat ve posterior faringeal duvar tarafından dış sınırları çizilen alandır (Resim 8).

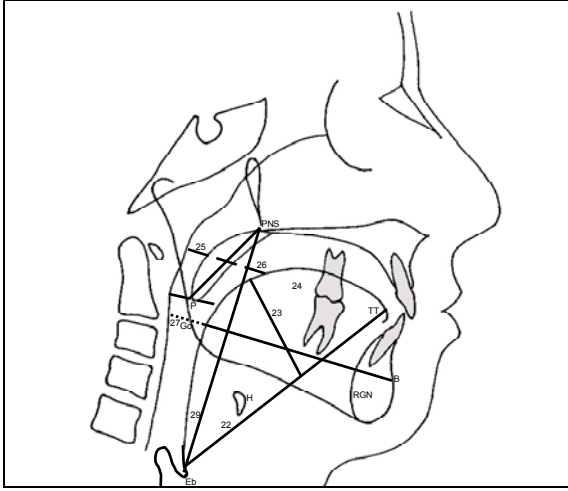
Hipofarinks

Hipofarinks alanı (32): Hipofarinksin enine kesit alanıdır. Orofarinksin alt sınırı, epiglottisin posterior yüzeyi, C4 noktası (dördüncü servikal vertebranın en anteroinferior noktası) ucundan palatal düzleme paralel hat ve posterior faringeal duvar tarafından dış hattı sınırlandırılan alandır (Resim 8).

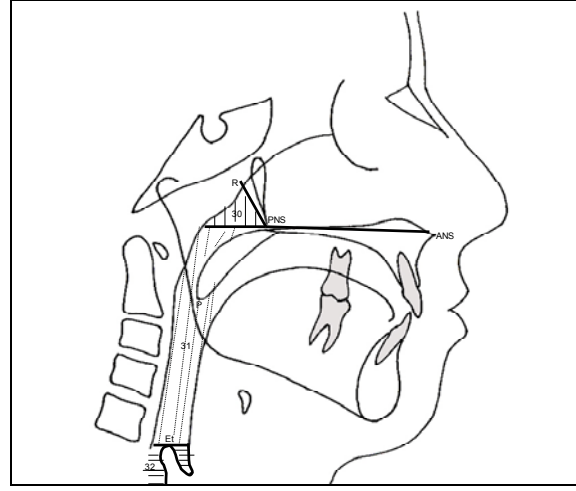
Horlama veya OSA hastaları ile sağlıklı kontrol gruplarının sefalometrik ölçümlerini karşılaştıran çalışmalarda, gruplar arasında anlamlı morfolojik farklılıklar olduğu bildirilmiştir.^{11,16,17} Geleneksel vücut dik konumdaki sefalogramlarda, OSA şiddetini en iyi gösteren bir belirleyici olarak farinksin en dar bölgesinin lineer ölçümünün yanında faringeal uzunluğun daha iyi bir veri olabileceği gösterilmiştir. Çünkü apne sergilemeyen bireylerde vücut pozisyonu değiştirilip yatar pozisyona geçildiğinde kompensasyon refleksi mekanizması sayesinde faringeal uzunlukta değişim oluşmadığı, buna karşılık apne hastalarında belirgin bir uzama saptandığı bildirilmiştir. Bu nedenle, vücut dik konumda olanlardan ziyade, sırt üstü pozisyonundaki lateral sefalogramların kullanılması önerilmiştir. Fakat genellikle dik konumdaki sefalometrik protokolün detaylı tarifi sunulmakta ve kullanılmaktadır.^{7,11,16,17} Yapılan çalışmalarda kontrol grubu, horlama ve OSA grubu şeklinde 3 grup oluşturulmuştur.

Bu üç grup arasında sefalometrik açıdan mandibular gövde uzunluğunun (Go-M), intermaksiller mesafenin değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Horlama hastalarının Ba-S-N açısı, Go-M mesafesi, intermaksiller boşluk uzunluğu, minimum postpalatal ve postlingual solunum yolu ve PNS-P uzunluğu salt horlayan hastalarda, OSA'lılardan çok farklı olmadığı, ancak her iki grubun da sağlıklı normal bireylerden belirgin olarak farklı olduğu bildirilmiştir. Bu üç değişkenin hepsi sağlıklı kontrol grubunda belirgin olarak daha yüksek bulunmuştur.^{7,11,16,17}

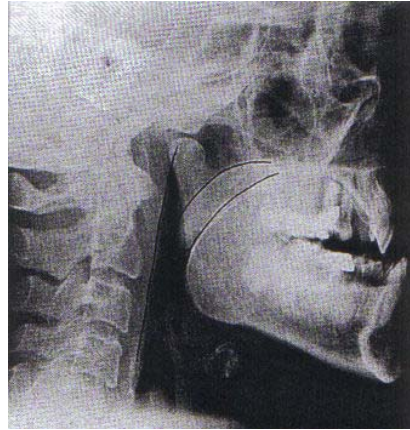
Hyoidin anteroposterior pozisyonu açısından da her üç grup arasında belirgin farklar gözlenmiştir. Solunum yoluna ait orofaringeal alanların



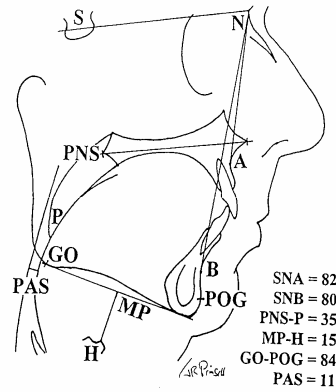
Resim 7. Yumuşak dokulara ait sefalometrik ölçümler



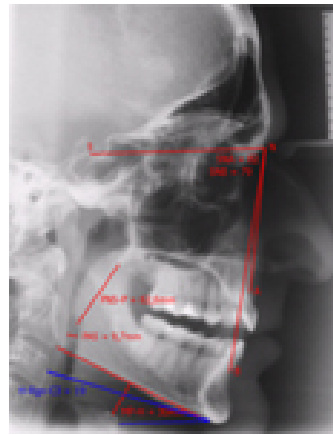
Resim 8. Nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks ile ilgili sefalometrik ölçümler



Resim 9. Öne konumlandırılmış mandibula ile hem post-palatal hem de post-lingual hava yollarındaki artış



SNA = 82
SNB = 80
PNS-P = 35
MP-H = 15
GO-POG = 84
PAS = 11



Resim 10. Lateral sefalometrik analiz

tüm ölçümleri, gruplar arasında belirgin farklılıklar olduğu horlama ve OSA grupları arasında da farkın belirgin olduğu bildirilmiştir. Yumuşak damak uzunluğu horlama ve OSA grupları arasında farklı bulunmamıştır. Fakat kontrol grubu ile arasında belirgin fark vardır. Yumuşak damak kalınlığı üç grup arasında da belirgin farklılıklar sergiler. Dil alanı ve oranı üç grup arasında belirgin farklar sergiler. Horlayanlarda hyoid ile B noktası arası ve mandibular düzlem arası mesafelerin, orofaringeal alan, yumuşak damak alanı, yumuşak damak kalınlığı, dil alanı ve oranının OSA hastalarından daha küçük olduğu bildirilmiştir.^{7,11,16,17} Horlamanın, normal durum ile OSA arasında bir geçiş oluşturduğu bildirilmiştir.^{7,11,16,17}

Ağız içi apareylerin etkili biçimde kullanılabilmesi için tanı ve tedavi planlaması tam ve doğru biçimde yapılmalıdır. Bu yüzden sefalometrik tedavi planlaması kriterleri ve MAS'lara karşı olumlu bir cevabın beklenebileceği sefalometrik prensipler, azalmış alt anterior yüz oranları, çoğunlukla retrognatik, bazen ise ortognatik maksilla ve mandibulanın varlığıdır. Hyoidin aşağı-geri (daha alçak) konumu da rastlanan diğer bir bulgudur. Daha büyük yumuşak damak alanı ve dil oranı, daralmış post-palatal ve post-lingual solunum yolu görülebilir. Dik tüberkül eğimleri, aşırı sürmüş anterior dişler gözlenir. Geniş gonial açılar (mandibular açı), anterior açık kapanışta sık rastlanan bulgularındandır. Posterior şekilde yerleşmiş faringeal duvar, iri dil ve sert damak, geniş solunum yolu hacmi genellikle mevcuttur. Maksilla-mandibula arasındaki anterioposterior uyumsuzluklar ve mikrognati gibi bazı önemli bulgularda mevcuttur.^{3,16}

MAS terapisinin takip ve kontrolü sefalometrik yöntem ile yapılır.¹⁵ Sefalometri mandibular ilerletmeye yanıt olarak dil tabanı ve posterior faringeal duvar arasındaki solunum yolunda oluşan değişimleri^{3,29} yani, apareyin solunum yolunda meydana getirdiği gelişme ve iyileşmeleri izlemek için kullanılan bir yöntemdir.^{3,9,12,15,29} Tedavi sonrasındaki iyileşme düzeyini değerlendirmek için sefalometrik rad-

yografler elde edilerek, tedavi öncesi grafiyle karşılaştırılmalı olarak değerlendirilir (Resim 9).¹

Johal ve Battage^{11,12}, Bonham ve ark.¹⁸, Bernhold ve Bondemark¹⁷ ve Prinsell'e¹⁴ göre, kabul edilebilir bir iyileşme için sefalometrik olarak bazı ortalama değerlerin elde edilmesi gerekmektedir.^{12,18,23,25-27}

SNA'nın 82 ± 2 derece ve SNB'nin 80 ± 2 derece olması gerekmektedir ve her iki çenenin birbirine göre durumunu göstermesi açısından önemlidir. Go-Pg mesafesinin 84 ± 5 mm, posterior solunum yolunun 11 ± 1 mm, üst posterior solunum yolu boşluğu uzunluğunun (25) 7 ± 3 mm, üst anterior solunum yolu boşluğu uzunluğunun (26) $10,8 \pm 3,1$ mm, minimum postlingual hava yolu'nun 10,8 mm, minimum postpalatal hava yolu'nun 8,7 mm, Mandibular düzlem-Hyoid arası mesafenin (MP-H) 15 ± 2 mm olması aranan özelliklerdendir. Genel olarak değerlendirildiğinde, sefalometrik değişkenlerde tedavi ile ulaşılması gereken başarılı bir sonuç için ortalama 0,7-1,4mm'ler arasında bir artış olması gerektiğini ifade etmektedirler. Vertikal düzleme göre Menton noktası üzerinden geçen doğru ile Hyoid arası mesafe ve yine vertikal düzleme göre Gonion noktası üzerinden geçen doğru ile Hyoid arası mesafe ise, hyoidin vertikal olarak ne kadar yükseldiğini ve anteroposterior yönde ne kadar öne kaydığını gösterirler. Tedavinin başarısında Hyoid-Menton (vertikal düzlemde) arası mesafede ortalama 4,2 mm'lik bir artışın olması gerektiği bildirilmiştir. Hyoidin konumunda vertikal olarak en az 1,7 mm'lik anterioposterior olarak da en az 0,5 mm'lik artışlar olması, yumuşak damak kalınlığının $10,4 \pm 1,3$ mm, yumuşak damak uzunluğunun (PNS-P) 35 ± 3 mm olması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca overjet, overbite, vertikal olarak menton ve sella noktaları üzerinden geçen düzlemler arası mesafeleri simgeleyen sefalometrik değişkenler ise mandibulayı anteriora geliştirecek pozisyon için gereken protrüzyonun miktarını verir. Başka bir deyişle bu sefalometrik parametrelerdeki değişiklikler çenedeki öne doğru olan iyileştirmenin derecesini verir.^{23,27} Böylece, maksimum protrüzyonundaki mandibula konu-

munun analiz kaydı yapılabilir. Başarılı bir tedavi için overjetle ortalama 6mm'lik azalma olmalıdır. Yeterli bir iyileşme için vertikal düzlemde menton ve sella noktalarından geçen doğrular arası mesafenin maksimum protrüzyonun %75'ini yansıtması gerektiği bildirilmiştir. Bu da yaklaşık olarak 4-6 mm'lik bir artış anlamına gelir. Overbite ise başarılı bir tedavi için ort. 7 mm kadar azalmalıdır. Sonuç olarak, overjet, overbite ve vertikal olarak menton ve sella noktalarından geçen düzlemler arası mesafeden oluşan bu üç sefalometrik değişken birarada değerlendirildiğinde, MAS uygulaması süreci içinde mandibulanın aşağı-ileri hareket ettiği söylenebilir.

Son yıllardaki sefalometrik analiz çalışmalarında ele alınan değişkenler daha da sınırlandırılmış olup, değerlendirmelerin de daha hızlı ve zaman kazandırıcı bir şekilde tamamlanmasına özen gösterilmektedir. Günümüzde lateral sefalometrik analiz için yeterli kabul edilen değişkenler ise, SNA, SNB, PNS-P, PAS (posterior havayolu boyutu), MP-H, Go-Pog'dir (Resim 10).^{14,23,30-40}

Sonuç olarak, yapılan tüm sefalometrik çalışmalarda mandibula ileri alındığında, dil ve hyoid kemiğinde üst solunum yolu boşluğunu en az 2,6-3,1 mm arttıracak şekilde öne doğru hareket ettiği gösterilmiştir.^{9,15} Bununla birlikte, sadece anteroposterior değişimleri gösteren iki boyutlu bir değerlendirmenin MAS'a karşı solunum yolu cevabının yeterince gösteremeyeceğine dikkat çekilmiştir.^{3,31}

Sonuç

Dişhekimleri sefalometrik radyografilerde elde edilen bulguları yorumlayarak OSA tedavisi için multidisipliner bir çalışma yaklaşımına katkıda bulunur ve lateral sefalometri ile OSA ve/veya horlama hastasının kraniofasiyal ve faringeal anatomisini detaylı olarak inceleyebilir.

MAS'ın üst solunum yolu açıklığının artmasını sağlaması ve obstrüksiyona engel olması şeklinde geliştirdiği bir iyileşme sefalometrik olarak gösterilebilir.

Kaynaklar

1. Grisius R, Moore DJ. Miscellaneous prostheses, obstructive sleep apnea. In: Beumer J, Curtis TM, Marunick MT. Maxillofacial rehabilitation: prosthodontic and surgical considerations. 2nd ed., St. Louis, ABD, 1996, 515.
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: 685-698.
3. Johal A, Battagel JM. Current principles in the management of obstructive sleep apnea with mandibular advancement appliances. *Br Dent* 2001; 190: 532-536.
4. Meyer JB, Knudson RC. The sleep apnea syndrome. Part I: diagnosis. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 675-679.
5. Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 624-629.
6. Lyons MF, Cameron DA, Banham SW. Snoring, sleep apnea and the role of dental appliances. *Dent Update* 2001; 28: 254-256.
7. Pae EK, Lowe AA, Fleetham JA. A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111: 12-17.
8. Yoshida K. Effect of a prosthetic appliance for treatment of sleep apnea syndrome on masticatory and tongue muscle activity. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 537-544.
9. L'estrage FR, Battagel JM, Harkness B, Spratley MH, Nolan PJ, Jorgensen GI. A method of studying adaptive changes of the oropharynx to variation in mandibular position in patients with obstructive sleep apnea. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 699-711.
10. Ono T, Otsuka R, Kuroda T, Honda E, Sasaki T. Effects of head and body position on two- and three-dimensional configurations of the upper airway. *J Dent Res* 2000; 79: 1879-1884.
11. Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnea, cephalometry in sleep disordered breathing. *Eur J Orthod* 2000; 22: 353-365.
12. Johal A, Battagel JM. An investigation into the changes in airway dimension and the efficacy of mandibular advancement appliances in subjects with obstructive sleep apnea. *Br J Orthodont* 1999; 26: 205-210.

13. Lowe AA. Dental appliances for the treatment of snoring and/or obstructive sleep apnea. In: Kryger M, Roth T, Dement W. Principles and practise of sleep medicine. 2nd Ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 722-735.
14. Prinsell JR. Cover story maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea syndrome. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 1489-1497.
15. Endo S, Mataki S, Kurosaki N. Cephalometric evaluation craniofacial and upper airway structures in Japanese patients with obstructive sleep apnea. *J Med Dent Sci* 2003; 50: 109-120.
16. Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, Okafiju N, Kayamoto D, Kurihara S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 914-920.
17. Bernhold M, Bondemark L. A magnetic appliance for treatment of snoring patients with and without obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 144-155.
18. Bonham PE, Currier GF, Orr WC, Othman J, Nanda RS. The effect of a modified functional appliance on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 384-392.
19. 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: 639-647.
20. Liu Y, Zeng X, Fu M, Huang X, Lowe A A. Effects of a mandibular repositioner on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 118: 248-256.
21. Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 107: 589-595.
22. Partinen M, Guilleminault C, Quera-Salva MA, Jamieson A. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms, the role of anatomic airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep. *Chest* 1988; 93: 1199-1205.
23. Millman RP, Rosenberg CL, Kramer NR. Oral appliances in the treatment of snoring and sleep apnea. *Clin Chest Med* 1998; 19: 69-75.
24. Mochizuki T, Okamoto M, Sano H, Naganuma H. Cephalometric analyses in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol (Suppl)* 1996; 524: 64-72.
25. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnoea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 484-491.
26. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacialskeletal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17: 45-56.
27. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17: 57-67.
28. Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae E-K, Ryan F, Fleetham J. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 653-664.
29. Knudson RC, Meyer JB, Montalvo R. Sleep apnea prosthesis for dentate patients, *J Prosthet Dent* 1992; 68: 109-111.
30. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a review of 40 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 20-26.
31. Lowe AA, Fleetham J, Ryan F, Mathews B. Effect of a mandibular repositioning appliance used in the treatment of obstructive sleep apnea on tongue muscle activity. In: Issa FG, Surratt PM, Remmers JE. Sleep and respiration. Wiley-Liss, New York, 395-405.
32. Kurtuluş H. Obstrüktif uyku apnesinin tedavisinde protodontik uygulamalar. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, İzmir, 2004.
33. Henke KG, Frantz DE, Kuna ST. An oral elastic mandibular advancement device for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 420-425.
34. Bondemark L. Does 2 years' nocturnal treatment with a mandibular advancement splint in adult patients with snoring and OSAS cause a change in the posture of the mandible? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 116: 621-628.
35. Bondemark L, Lindman R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 2000; 22: 53-60.
36. 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: 479-485.

37. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 1217-1239.
38. Miles PG, Vig PS, Weyant RJ, Forrest TD, Rockette Jr HE. Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome: a qualitative analysis and meta-analysis of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 163-172.
39. Battagel JM, L'estrage PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnea (OSA). *Eur J Orthod* 1996; 18: 557-569.
40. Solow B, Skov S, Ovesen J, Norup PW, Wildschiodtz G. Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnea. *Eur J Orthod* 1996; 18: 571-579.

Yazışma Adresi:

Dr. Hüseyin KURTULMUŞ
Ege Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
35100 Bornova, İZMİR
Tel : (232) 3880327-318
Faks : (232) 3880325
E-posta : h_kurtulmus@yahoo.com