

Sınıf II Malokluzyonlarda Uygulanan Tedavi Yaklaşımlarının Üst Hava Yolu Üzerine Etkileri

Effects of Class II Malocclusion Treatment Approaches on Upper Airway

Banu YAVUZ, İlken KOCADERELİ

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

Özet

Sınıf II malokluzyonlar, iskeletsel olarak sagittal yönde mandibulanın retrüzyonu, maksillanın protrüzyonu ya da her ikisinin bir arada olduğu durumlar ile karakterizedir. Uygulanan tedavi yaklaşımları, maksillanın ve maksiller dişlerin öne hareketinin engellenmesi, maksiller dişlerin distale hareketi, çekimli tedavi yaklaşımları, mandibulanın horizontal yön büyümesinin stimülasyonu, mandibuler gövde ve mandibuler dişlerin öne hareketini içermektedir. Solunum sistemi, burun, ağız, farinks, larinks, trakea, bronşlar, bronşioller ve alveollerden oluşan dinamik bir yapıdır. Üst hava yolunu değerlendirmek için kullanılan yöntemler sefalometri, akustik refleksiyon, floroskopi, nazofarengeskopi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, özefageal manometri ve bronkoskopidir. Hava yolu boyutlarını etkileyen birçok faktör mevcuttur. Sınıf II malokluzyon görülen çocuklarda, Sınıf I bireylerle karşılaştırıldığında orofaringeal ve hipofaringeal alanların daha dar olduğu ve Sınıf II malokluzyon tedavisi ile hava yolu boyutlarında bir miktar artış olabileceği düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı, literatürde mevcut olan, Sınıf II malokluzyonun tedavi yaklaşımları arasında sayılan maksiller genişletme, headgear uygulamaları, fonksiyonel apareyler, ortognatik cerrahi ve mandibuler distraksiyonun üst hava yolu boyutlarına etkilerini inceleyen çalışmalarını değerlendirmektir.

Anahtar sözcükler: Sınıf II malokluzyon, Üst hava yolu

Abstract

Skeletal class II malocclusions are characterized by sagittal mandibular retrusion, maxillary protrusion or combination of both. Treatment alternatives include restriction of anterior movement of maxilla and maxillary teeth, distal movement of maxillary teeth, extractions, stimulation of horizontal growth of mandible and anterior movement of mandible and mandibular teeth. Respiratory system is a dynamic structure includes nose, mouth, pharynx, larynx, trachea, bronchial, bronchiole and alveolus. The methods used to evaluate upper airway are cephalometry, acoustic reflection, fluoroscopy, nasopharyngoscopy, computed tomography, magnetic resonance imaging, esophageal manometry and bronchoscopy. There are a lot of factors effecting the size of the airway. When compared with Class I individuals, children with Class II malocclusion have narrower oropharyngeal and hypopharyngeal areas and it is concluded that Class II malocclusion treatments can increase the airway size. The aim of this review is to evaluate the studies found in literature about the effects of Class II malocclusion treatments such as maxillary expansion, headgear, functional appliances, orthognatic surgery and mandibular distraction on upper airway size.

Keywords: Class II malocclusion, Upper airway

Giriş

Sınıf II malokluzyonlar, iskeletsel olarak anteroposterior yönde mandibulanın retrüzyonu, maksillanın protrüzyonu ya da her ikisinin bir arada olduğu durumlar ile karakterizedir. Sınıf II bölüm 1 olgularda labiale eğimli maksiller keserler ve artmış overjet mevcutken, bölüm 2 olgularda maksiller

santral keserlerin aşırı lingual inklinasyonu ile beraber sıklıkla deepbite gözlenmektedir.^{1,2}

İskeletsel Sınıf II malokluzyonların düzeltimi temel olarak üç tedavi prensibine dayanmaktadır,^{3,4,5,6}

1. Büyüme modifikasyonu
2. Dental kamufraj
3. Ortognatik cerrahi

Moore⁷, Sınıf II malokluzyonlarda üst çeneye yönelik tedavi prosedürlerini, üst çenenin normal öne ve aşağı büyümesinin engellenmesi, üst dişlerin normal öne hareketinin engellenmesi, üst dişlerin distal yönde hareketinin sağlanması, üst dişlerin erüpsiyon şeklinin değiştirilmesi ve selektif diş hareketleri için diş çekimleri ile arkta yer elde edilmesi olarak listelemektedir. Bu beş faktör de, üst çenenin öne ve vertikal yönde büyümesini kontrol etmeyi, *headgear*, fonksiyonel apareyler ya da Sınıf II elastikler aracılığıyla ekstraoral, intraoral kuvvetler uygulayarak üst dişlerin protrüzyonunu azaltmayı amaçlamaktadır.⁸

Moore⁷, Sınıf II malokluzyonlarda alt çeneye yönelik tedavi prosedürlerini, alt çenenin horizontal yön büyümesinin stimüle edilmesi, alt çenenin önde konumlandırılması, alt dişlerin erüpsiyon şeklinin değiştirilmesi, alt dişlerin iskeletsel kaide üzerinde öne hareket ettirilmesi ve selektif diş hareketleri için yer elde etmek amacıyla diş çekimleri olarak listelemektedir. *Headgear* ya da fonksiyonel apareylerin kullanımı, apikal kaide problemlerine yönelik çenelerin farklı büyüme özellikleri ile sonuçlanırken, dentoalveoler etkiler ile de üst ileri itimi azaltmaktadır.⁹ Faringeal, dentofasiyal ve kraniyofasiyal yapılar arasında ilişki olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmış, alt ve üst çenenin geride konumlanmasının hava yolu ön-arka yön boyutlarında daralmaya sebep olabileceği belirtilmiştir.^{10,11}

Bazı araştırmacılar¹²⁻¹⁸, nazal obstrüksiyonu alt çenenin posterior rotasyonu, kondilde posterosuperior yönde büyüme, geniş gonial açı, ön açık kapanış ya da daralmış arklar ile ilişkilendirmiştir. Artmış ön yüz yüksekliği, labiale eğimli üst kesici dişler, dik mandibuler düzlem, daralmış üst ark ve buna bağlı gelişen posterior çapraz kapanış solunum problemlerini ve kronik ağız solunumunu işaret edebilmektedir.

HAVAYOLU BOYUTLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Üst hava yolu boyutu postür, cinsiyet, yaş, obezite ve vücut kitle indeksi gibi faktörlerden etkilenmektedir.¹⁹ Akustik refleksiyon kullanılarak 60 erkek ve 54 bayan hastada hem supin hem de oturur pozisyonda yapılan hava yolu değerlendirmesi sonucunda, yaşın ilerlemesi ile hem bayanlarda hem de erkeklerde üst hava yolu boyutlarında azalma olduğu görülmüştür. Bu durum yaşla birlikte uyku sırasındaki düzensiz solunum sıklığını açıklamaktadır.¹⁹

Yapılan başka bir çalışmada, yumuşak damak uzunluğu ve kalınlığının yaş ile arttığı, orofarinksin sagittal derinliğinin ise azaldığı belirtilmiştir.²⁰ Erkeklerde supin pozisyonda üst hava yollarında daha fazla değişiklik izlenmiştir. Hem erkeklerde hem de bayanlarda obezite ve ortalama faringeal alan arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Supin pozisyonda vücut kitle indeksi artmış bireylerde üst hava yollarında kollapsa rastlanmıştır.¹⁹

Oscar ve arkadaşları²¹ 91 ideal okluzyona sahip bireyi incelenmişler ve nazal fossa, kraniyal kaide ve adenoid dokuların erkeklerde bayanlardan daha geniş olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca kraniyal kaide uzunluğunun, nazal fossa uzunluğu ve alt hava yolu kalınlığı ile ilişkili olduğu da gösterilmiştir.

Zhong ve arkadaşları²² farklı sagittal ve vertikal iskeletsel morfolojiye sahip, horlamayan Çinli çocuklar arasında üst hava yolu boyutlarını sefalometrik radyograflar ile analiz etmişlerdir. Mezofasiyal olan Sınıf I, II, III hastalar bir grup olurken, iskeletsel Sınıf I olan brakifasiyal, mezofasiyal veya doligofasiyal hastalar başka bir grup oluşturmuştur. Sagittal iskeletsel patern değişiklikleri üst hava yolunun inferior kısmını (palatofaringeal, hipofarinks) etkilerken, vertikal iskeletsel patern değişikliklerinin de üst hava yolunun superior kısmını (nazofaringeal ve palatofaringeal) etkilediği bulunmuştur. Mandibuler düzlem açısı arttıkça hava yolunun superior bölümü azalmıştır. Sonuçta iskeletsel yetersizliğin çocuklarda hava yolu obstrüksiyonu için predispozan bir faktör olabileceği belirtilmiştir.

Kirjavainen ve Kirjavainen²³ yaptıkları çalışmada Sınıf II malokluzyona sahip çocuklarda hava yolu boyutlarını kontrol grubu ile karşılaştırmışlar ve sonuçta her iki grupta nazofarinksin benzer boyutlara sahip olduğunu ancak Sınıf II malokluzyon görülen çocuklarda orofaringeal ve hipofaringeal alanların daha dar olduğunu göstermişlerdir. İleri düzeyde alt çene geriliğinin, orofaringeal hava yolu boyutlarındaki azalmayla ilişkili olduğu belirlenerek alt çeneyi önde konumlandıran apareyler veya maksillomandibular osteotomi uygulamaları hava yolundaki daralmayı ortadan kaldırmak için kullanılmıştır.²⁴

Grauer ve arkadaşları²⁵ farklı fasiyal paternlerde hava yolu şekil ve hacmini değerlendirdikleri konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışmalarında, büyüme atılımını geçmiş olan 62 bireyi incelemişlerdir. İskeletsel Sınıf II hastalarda hava yolunun öne doğru eğimli olduğunu, Sınıf III bireylerde ise daha vertikal oryantasyona sahip olduğunu göstermişlerdir.

De Freitas ve arkadaşları²⁶, 40 Sınıf II ve 40 Sınıf I olguyu normal ve vertikal büyüme paternine göre iki alt gruba ayırmışlardır. Vertikal büyüme paternine sahip Sınıf I ve Sınıf II olgular normal büyüme paterni gösteren Sınıf I ve sınıf II olgular ile karşılaştırıldığında daha dar üst faringeal alana sahip bulunmuştur. Ancak büyüme paterninin alt faringeal hava yolu genişliğini etkilemediği gösterilmiştir.

Mergen ve Jacobs²⁷, Sınıf I okluzyona ve Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde nazofarinksin boyutlarını değerlendirmişler ve Sınıf I okluzyona sahip bireylerde, midsagittal nazofaringeal alanın Sınıf II malokluzyona sahip bireylerden daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Trenouth ve Timms²⁸, yaşları 10-13 arasında değişen 70 olguda fonksiyonel orofaringeal hava yolu ve

kraniofasial morfoloji arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, alt çene uzunluğunun orofaringeal hava yolu boyutu ile pozitif korelasyona sahip olduğunu belirtmişlerdir.

ÜST HAVA YOLUNU DEĞERLENDİRMEK İÇİN KULLANILAN YÖNTEMLER

- 1-Sefalometri
- 2-Akustik Refleksiyon Rinometri
- 3-Floroskopi
- 4-Nazofarengoskopi
- 5-Bilgisayarlı Tomografi (BT)
- 6-Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
- 7-Özofageal Manometri
- 8-Bronkoskopi

MAKSİLLER EKSPANSİYONUN ÜST HAVA YOLUNA ETKİSİ

Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde sıklıkla maksiller darlık da görülmektedir. Maksiller ekspansiyonun etkisi ile midpalatal suturda açılma olduğunda, nazal kavitenin lateral duvarlarının da birbirinden ayrılacağı ve nazal hacimde artış olacağı, buna bağlı olarak uzun dönemde üst hava yolu direncinde azalma olacağı belirtilmektedir.²⁹

Chung ve arkadaşları³⁰ hızlı maksiller genişletme sonrasında maksiller, interorbital alan ve nazal genişlikte istatistiksel olarak anlamlı artış bulmuşlardır. Barateiri ve arkadaşları³¹, ekspansiyonun hava yolu boyutlarına uzun dönem etkisi ile ilgili çalışmalarından yaptıkları sistematik derleme sonucunda 8 makaleyi incelemişlerdir. İlgili makalelerde nazal kavite genişliğinde artış, kranioservikal angulasyonda azalma (posterior nazal genişlikte artış ile ilgili), nazal hava yolu direncinde azalma, toplam nazal akımda artış, minimal kesit alanında artış olduğunu göstermişler ve elde edilen sonuçların tedavi sonrası en

az 11 ay boyunca stabil olduğunu belirtmişlerdir. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi çalışması sonucunda ise nazal kavite hacminde anlamlı bir artış bulunmamıştır.

Gordon ve arkadaşları³² akustik rinometri kullanarak hızlı maksiller genişletmenin nazal hava yoluna olan etkilerini inceleyen çalışmaları değerlendirdiklerinde, hızlı maksiller genişletmeyi takiben nazal boyutlarda hafif bir artışın rapor edildiğini ancak bu değişikliklerin nazal hacimde küçük kaldığını ve klinik öneminin şüpheli olduğunu belirtmişlerdir.

Felippe ve arkadaşları³³ maksiller dental ark ve nazal kavitede ortodontik tedavinin uzun dönem etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla 25 bireye hızlı maksiller genişletme uygulanmış ve 25 bireyde kontrol grubu olarak incelenmiştir. Hastalardan ekspansiyon öncesi, ekspansiyon tamamlandığında, aparey çıkarıldığında, çıkarıldıktan sonraki 12. ayda ve retansiyon döneminde 48. ayda kayıtlar alınmıştır. Hastalara uygulanan akustik rinometrik ölçümler sonucunda, hızlı maksiller genişletme sonrasında nazal kavite hacminde artış ile nazal hava yolu direncinde önemli bir düşüş olduğu ve tedavi sonuna kadar stabil kaldığı bulunmuştur. Ancak

büyüme ve remodelingin uzun dönem sonuçları etkileyebileceği belirtilmiştir.

Felippe ve arkadaşlarının²⁹ 38 hastada yaptığı bir çalışmada hızlı maksiller genişletmenin nazal kavite ve hava yolu rezistansına olan uzun ve kısa dönem etkileri akustik rinometri ile değerlendirilmiştir. Kısa dönemde palatal alan ve hacimde, intermolar genişlikte ve total nazal hacimde artış, nazal hava yolu direncinde azalma izlenmiştir. Uzun dönem etkilerinde ise palatal alan ve intermolar genişlikte azalma gözlenirken, palatal hacim ve nazal hava yolu direnci stabil kalmıştır. Nazal kavite hacminde ise artış bulunmuştur.

Mitsuda ve arkadaşları³⁴ cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin nazal boyutlara etkisini akustik rinometri ile değerlendirmişlerdir. Bu amaçla 7 mm'den daha fazla maksiller darlığı olan 27 hastaya cerrahi destekli maksiller genişletme apareyi uygulanmış ve sonuçta cerrahi destekli maksiller genişletmenin nazal kavite hacmini ve minör kesit alanını artırdığını bulmuşlardır.

HEADGEAR TEDAVİSİNİN ÜST HAVA YOLUNA ETKİLERİ

Maksiller protrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf II bölüm I tedavisinde erken dönemde *innerbow* geniş olarak ayarlanan *headgear* uygulamaları yapılmaktadır. Bu tedavi maksillada distal yönde etki ile beraber ekspansiyon oluşturmaktadır. Bu etkiler sonucunda hava yolu alanında artış olması ve solunumun rahatlaması beklenmektedir. Ancak; Parkkinen ve arkadaşları³⁵ servikal *headgear* tedavisinin uykusu sırasında hastayı üst hava yolu obstrüksiyonuna yatkın hale getirebileceğini belirtmişlerdir.

Kirjavainen ve Kirjavainen²³, 40 Sınıf II bölüm I malokluzyona sahip hastada, yukarıya doğru 15 derece açıldırılmış uzun *outerbow* ve 10 mm genişletilmiş *innerbow*dan oluşan servikal *headgear* kullanmışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası alınan sefalogramlar ile üst hava yolunu değerlendirmişler ve sonuçları Sınıf I ilişkiye sahip kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Sınıf II malokluzyona sahip hastalarda tedavi başlangıcında kontrollere göre aynı genişlikte ya da daha geniş nazofaringeal alan ancak daha dar orofaringeal ve hipofaringeal alan olduğu gösterilmiştir. Tedavi ile retropalatal alanda genişleme bulunurken orofarinksin ve hipofarinks dar kaldığı belirlenmiştir. *Headgear* tedavi etkilerinin burun, nazofarinks ve retropalatal alan ile sınırlı olduğu belirtilmiştir. Tedavi grubunda nazal genişlikte de artış olduğu, lateronazal genişlikteki bu artışın da retropalatal hava yolu boşluğundaki artış ile beraber nazal rezistansta azalma sağlayacağı, sonuçta nazal solunumda bir miktar artış olacağı düşünülmüştür. Gautam ve arkadaşları³⁶ 3 farklı *headgear* uygulamasında (servikal, *highpull* ve *straightpull*) kraniofasial yapıların cevabını inceledikleri sonlu eleman analizi sonucunda şu bulgulara varmışlardır; Her 3 uygulamada da midpalatal suturda ayrılma olmuştur ve nazal kavite duvarı boyunca hızlı maksiller genişletmede görülene benzer bir yer değiştirme paterni

ortaya çıkmıştır. High pull *headgear* ile nazal kavite genişliğinde en fazla artış görülmüştür. Nazal kavite genişliğindeki bu artış Kirjavainen ve Kirjavainen²³ tarafından da gösterilmiştir.

Nazal kavite genişliğinde artış olması, nazal solunum direncini azaltabilmektedir ancak bu azalma her hasta için tahmin edilebilir değildir.

FONKSİYONEL APAREYLERİN ÜST HAVA YOLUNA ETKİLERİ

Sınıf II bölüm 1 mandibuler retrüzyon hastalarında erken dönemde kullanılan fonksiyonel apareyler Sınıf I ilişkiyi sağlamak için alt dişlerin mezial migrasyonunu, mandibulanın anteriorda pozisyonlanmasını ve çenenin bu pozisyona adaptasyonu ile beraber retrognatik mandibulanın düzeltimini amaçlamaktadır. Benzer oral apareyler yetişkin OSA hastalarında uyku sırasında üst havayolunda kollapsı önlemek amaçlı da uygulanabilmektedir.

Lin ve arkadaşları³⁷ bionator ile tedavi edilen 86 Sınıf II bölüm 1 mandibuler retrüzyon hastasından 56 hastanın tedaviden 2 yıl sonraki ve 22 hastanın ise 4 yıl sonraki takip kayıtlarını incelemişlerdir. Faringeal hava yolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu ile ilgili yapılan ölçümler sonucunda, her iki cinsiyette de nazofarinks dışında faringeal hava yolu anteroposterior boyutlarında değişiklik olmadığı, erkeklerde hipofarinks boyutlarında bir miktar değişiklik olduğu rapor edilmiştir. Tedavi sırasında hyoid kemikte ileri yönde, retansiyon fazında ise geriye hareket olduğu belirtilmiştir.

Özbek ve arkadaşları³⁸, Sınıf II paterne sahip 26 çocukta Harvold tipi aktivatör uygulamışlar ve sonuçları 15 hastadan oluşan kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Sonuçta, fonksiyonel ortopedik tedavi ile faringeal hava yolu boyutlarında anlamlı artış olduğunu rapor etmişlerdir.

ORTOGNATİK CERRAHİNİN ÜST HAVAYOLUNA ETKİLERİ

Mandibuler retrognatinin şiddetine göre, uygulanan tedavi yaklaşımlarından biri de bilateral sagittal split osteotomi ile mandibuler ilerletme cerrahisidir. Cerrahiden orofaringeal kompleks, yani hyoid kemik ve kasları ile faringeal hava yolu da etkilenmektedir. Cerrahi sonrası hyoid kemiğin anteriora yerdeğiştirdiği ve faringeal hava yolunun genişlediği gösterilmiştir.³⁹ Schendel ve Epker⁴⁰, mandibuler ilerletme ve maksillomandibuler fiksasyonun açılımını takiben hyoid kemiğin orijinal pozisyonuna dönme eğiliminde olduğunu rapor etmişler ve bu durumu iskeletsel relaps ile ilişkilendirmişlerdir.

Eggenesperger ve arkadaşları⁴¹, iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip, kombine ortodontik ve cerrahi tedavi uygulanan 32 hastadan oluşan çalışmalarında, hastaların 15' ini 12 yıl takip etmişlerdir. Cerrahiden hemen sonra yapılan ölçümlerde üst ve alt faringeal hava yolu alanında artış olduğu gösterilmiştir. Postoperatif 1.yılda orta faringeal hava yolu alanının başlangıçtan daha dar olduğu tespit edilmiştir. 12 yıllık

takip dönemi sonunda faringeal hava yolu boyutundaki artışın stabil olmadığı gösterilmiştir. Üst ve orta hava yolu boyutları başlangıç değerlerinden daha düşük ölçülürken, alt faringeal hava yolu boyutu başlangıç değerlerine geri dönmüştür. Bu sonuçlar, tek başına mandibuler ilerletmenin uzun dönemde hava yolu boyutunu arttırmak için stabil bir yöntem olmadığını göstermektedir.

Turnbull ve Battage⁴², mandibuler ilerletme cerrahisi uyguladıkları 8 Sınıf II malokluzyona sahip hastanın cerrahi sonrası orofaringeal değişikliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, ilerletme cerrahisini takiben minimum palatal ve minimum lingual hava yolu boyutlarında artış olduğunu, yumuşak damak derinliğinde ve uzunluğunda ise azalma olduğunu rapor etmişlerdir. Retrolingual ve postpalatal hava yolu boyutlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Foltan ve Rybinova⁴³, Sınıf II bölüm 1 mandibuler retrüzyona sahip 12 hastaya mandibuler ilerletme cerrahisi uygulamış ve cerrahinin faringeal alanlara, hyoid kemiğe ve dil pozisyonuna olan etkilerini incelemişlerdir. Cerrahi sonrası yapılan sefalometrik değerlendirme, hyoid kemiğin sagittal pozisyonunda değişiklik olmadığını, velofaringeal alan seviyesinde ve orofaringeal alanda bir miktar artış olduğunu göstermiştir.

Achilleos ve arkadaşları⁴⁴ 20 yetişkin erkek hastaya mandibuler ilerletme cerrahisi uygulamışlardır. Cerrahiden 6 ay ve 3 yıl sonra alınan sefalogramlar üzerinde hava yolunu değerlendirmişler ve faringeal havayolunda özellikle de orofarinks bölgesinde ve dil tabanı seviyesinde hava yolu boyutunda artış olduğunu, 3 yıl sonraki kayıtlarda dil tabanı seviyesindeki genişlemenin korunduğunu rapor etmişlerdir.

Farole ve arkadaşları⁴⁵ şiddetli mandibuler hipoplaziye sahip 25 hastada mandibuler ilerletme cerrahisi sonrası üst hava yolu boyutlarını incelemişler, 25 hastanın 19' unda posterior hava yolu alanında artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Yu ve arkadaşları⁴⁶ mandibuler ilerletme yapılan 26 hastanın lateral sefalogramları üzerinde orofarinksin anteroposterior boyutlarındaki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Sonuçta, orofarinksin anteroposterior genişliğinde artış olduğunu ancak bu artışın stabilitesi üzerine ilave çalışmalar gerektiğini rapor etmişlerdir.

Mandibulada şiddetli retrüzyonun görüldüğü Robin sekansı ve hemifasiyal mikrosomia sendromlarında, mandibulanın pozisyonuna bağlı olarak dilin de geride konumlanmış olması orofaringeal hava yolunda daralmaya neden olmaktadır. Bu hastalarda sıklıkla mandibuler distraksiyon uygulanmaktadır.

Kerwin ve arkadaşları⁴⁷, şiddetli mandibuler retrognatiye sahip 4 hastada distraksiyon osteogenesis uygulamışlardır. Tedavi sonunda alınan sefalogramlar değerlendirildiğinde mandibulada ortalama 21,3 mm

ilerletme elde edildiği ve hyoid kemiğin de ortalama 14,5 mm öne hareket ettiği görülmüştür. Hyoid kemiğin posterior faringeal duvardan uzaklaşması hava yolu obstrüksiyonunda azalma olarak değerlendirilmiş ancak üç boyutlu çalışmalar ile bu bulguların desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Mandibuler distraksiyonun üst hava yoluna olan etkilerini değerlendirmek amacıyla Perlyn ve arkadaşları⁴⁸, şiddetli mandibuler retrüzyona sahip 4 hastaya mandibuler distraksiyon uygulamışlar ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile hava yolu hacmini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları mikrognatik mandibulaya distraksiyon uygulamasının, mandibula hacmindeki artışa paralel olarak üst hava yolu hacminde de artış sağladığını, ortalama kesit alanında artışla beraber hava yolu uzunluğu boyunca hava akışı rezistansında azalma olduğunu göstermiştir.

SONUÇ

Literatürde Sınıf II malokluzyonun tedavisinde kullanılan yöntemlerin üst hava yoluna olan etkilerini değerlendiren çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.

Hızlı maksiler ekspansiyonun etkilerini değerlendiren çalışmaların çoğunda ekspansiyon sonrası nazal kavite hacminde artış olduğu belirtilmiştir.^{30,31,32,33,34} *Headgear* tedavisinin etkilerini değerlendiren toplam 3 çalışma bulunmuştur. Bunlardan bir tanesi³⁵ üst hava yoluna olumlu etkiler olduğu düşüncesini desteklemezken, diğer bir çalışma²³ retropalatal alanda ve nazofarinks genişliğinde bir miktar artış olduğunu belirtmiş, sonlu eleman analizi ile 3 farklı *headgear* uygulamasını değerlendiren başka bir çalışma³⁶ ise nazal kavite genişliğinde artış olduğunu ancak etkilerin klinik olarak anlamlılığının şüpheli olduğunu belirtmiştir. Fonksiyonel apareylerin üst hava yoluna etkileri ile ilgili iki çalışmadan biri³⁷ bionator tedavisi sonrası her iki cinsiyette nazofarinks boyutunda, erkeklerde ise buna ek olarak hipofarinks boyutunda bir miktar artış olduğunu, diğer çalışma³⁸ ise aktivatör uygulaması sonrasında faringeal hava yolu boyutlarında anlamlı artış olduğunu rapor etmiştir.

Mandibuler ilerletme cerrahisinin üst hava yoluna olan olumlu etkileri mevcut çalışmalar^{41,42,43,44,45,46} ile desteklenmiştir ancak uzun dönem stabilitesi şüphelidir. Mandibuler distraksiyon uygulamasının üst hava yolu boyutlarında artış sağladığı belirtilmiştir.^{47,48}

Ancak literatürde mevcut olan tüm çalışmalar bulguların üç boyutlu çalışmalar ile desteklenmesi ve klinik etkinliklerinin daha detaylı değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Kaynaklar

1. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod* 1997; 67: 111-20.

2. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin Orthod* 2006; 12: 11-24.
3. Coben SE. The biology of Class II treatment. *Am J Orthod* 1971; 59: 470-487.
4. Proffit WR, Fields HE, Sarver DM. Contemporary Orthodontics (3 bs.): St. Louis: Mosby, 2000.
5. Souki BQ, Pimenta GB, Souki MQ, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: Do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2000; 73: 767-773.
6. Proffit WR, Ackermann JL. Diagnosis and treatment planning in orthodontics. B. F. S. Thomas M. Graber (Ed.). Orthodontics, current principles and techniques.: St. Louis: The C. V Mosby Company, 1985.
7. Moore AW. Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1959; 45: 323-352.
8. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin Orthod* 2006; 12: 11-24.
9. Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113: 62-72
10. Linder-Aronson S, Leighton BC. A longitudinal study of the development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthod* 1983; 5: 47-58.
11. Fields HW, Warren DW, Black K, Philips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991; 99: 147-154.
12. Yamada T, Tanne K, Miyamoto K, Yamauchi K. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 38-43.
13. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric rhinomanometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl* 1970; 265: 1-132.
14. Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundstrom A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am J Orthod* 1986; 89: 273-284.
15. Eliance CRC, Bérzin F. Mouth Breathing Syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 72: 1335-1343.

16. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981; 51: 269-300.
17. Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Laage-Hellman J. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod* 1989; 11: 416-429.
18. Fields HW, Warren DW, Black K, Philips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991; 99: 147-154.
19. Martin SE, Mathur R, Marshall I, Douglas NJ. The effect of age, sex, obesity and posture on upper airway size. *Eur Respir J* 1997; 10: 2087-90.
20. Johnston CH, Richardson A. Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1999; 21: 357-62.
21. Oscar M, Leonor M, Vinas MJ. Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 436.e1-436.e9.
22. Zhong Z, Yang Z, Gao X, Zeng XL. A Comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring chinese children. *Angle Orthod* 2010; 80: 267-74.
23. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion. *Angle Orthod* 2007; 77: 1046-1053.
24. Ozbek MM, Memikoglu TU, Gogen H, Lowe AA, Baspinar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod* 1998; 68: 327-336.
25. Grauer D, Cevidanes SHL, Styner AS, Ackerman JL, Proffit RW. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relation to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 805-14.
26. De Freitas MR, Alcazar NM, Janson G, De Freitas KM, Henriquesa JF. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 742-5.
27. Mergen DC, Jacobs RM. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod* 1970; 40: 342-346.
28. Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod* 1999; 69: 419-423.
29. Felipe NL, Smith B, Evans AC. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short- and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 370-82.
30. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 569-75.
31. Baratieri C, Alves MJ, De Souza MM, De Souza AMT, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 146-56.
32. Gordon JM, Rosenblatt M, Witmans M, Carey JP, Heo G, Major PW. Rapid palatal expansion effects on nasal airway dimensions as measured by acoustic rhinometry. A systematic review. *Angle Orthod* 2009; 79: 1000-7.
33. Felipe NL, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 490e1-490e6.
34. Mitsuda TS, Pereira DM, Passos PA, Hino TC, Ferreira ML. Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on nasal dimensions using acoustic rhinometry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radial Endod* 2010; 109: 191-196.
35. Parkkinen P. Cervical headgear therapy as a factor in obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatr Dent* 1999; 21: 39-45.
36. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Craniofacial displacement in response to varying headgear forces evaluated biomechanically with finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 507-15.
37. Lin YC, Lin HC, Tsai HH. Changes in the pharyngeal airway and position of the hyoid bone after treatment with a modified bionator in growing patients with retrognathia. *J Exp Clin Med* 2011; 3: 93-98.
38. Ozbek MM, Memikoglu TU, Gögen H, Lowe AA, Baspinar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *The Angle Orthodontist* 1998; 68: 327-34.
39. Waite PD, Wooten V, Lachner J, Guyette RF. Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47: 1256-61.
40. Schendel SA, Epker BN. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J Oral Surg* 1980; 38: 265-81.
41. Eggenesperger N, Smolka K, Johner A, Rahal A, Thuer U, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone and pharyngeal airway size following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral*

- Med Oral Pathol Oral Radial Endod* 2005; 99: 404-10.
42. Turnbull NR, Battagel JM. The Effects of Orthognatic Surgery on Pharyngeal Airway Dimensions and Quality of Sleep. *J Orthod* 2000; 27: 235-47.
 43. Foltan R, Rybinova K. The impact of mandibular advancement on the upper airway patterns—cephalometric study. *Prague Med Rep* 2007; 108: 147-154.
 44. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males. *Eur J Orthod* 2000; 22: 383-394.
 45. Farole A, Mundenaar MJ, Braitman LE. Posterior airway changes associated with mandibular advancement surgery: implications for patients with obstructive sleep apnoea. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990; 5: 255-58.
 46. Yu FL, Pogrel AM, Ajayi M. Pharyngeal airway changes associated with mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 40-43.
 47. Kerwin JW, Deirdre M, Barry G, Michael L, Joseph M. Early decannulation with bilateral mandibular distraction for tracheostomy-dependent patients. *Plast Reconstr Surg* 1999; 103: 48-57.
 48. Perlyn AC, Schmelzer ER, Sutera PS, Kane AA, Govier D, Marsh LJ. Effect of distraction osteogenesis of the mandible on upper airway volume and resistance in children with micrognathia. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 1809-18.
-

Yazışma Adresi:

Banu YAVUZ
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara
Tel : 0 555 133438490
E-posta : aozkomur@yahoo.com