

## Ortodonti ve Üst Solunum Yolları İlişkisi Relationship of Orthodontics and Upper Airway

Selin Canan<sup>1</sup>, Alev Aksoy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doktora öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup> Doçent Doktor, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

### Özet

Farengial yapının, dentofasiyal ve kraniofasiyal yapılar ile olan yakın ilişkisinden dolayı, kraniofasiyal modelin hava yoluna ait yapıları ve dentofasiyal paterni etkilemesi beklenir. Eğer nazal veya nazofarınal yollarda herhangi bir tıkanıklık olursa, burun solunumu ağız solunumuna dönüşebilir. Ağız solunumu orofasiyal yapıların büyüme ve gelişimiyle ilişkilidir; örneğin maksillanın daralması, mandibulanın azalmış gelişimi ve malokluzyon gibi. Üst havayolu büyüklüğü ve rezistansı, bazı çalışmaların bozulmuş burun solunumunun çocuklarda istenmeyen dentofasiyal büyüme ile ilişkili olabileceğini işaret etmesiyle, ortodontinin ilgi alanlarından olmuştur. Ortodontik tedaviler üst havayolu yapılarını ve büyüklüğünü etkileyebilirler.

**Anahtar kelimeler:** Obstruktif uyku apnesi, ortodontik tedavi, üst havayolu

### Abstract

A mutual interaction is expected to occur the pharyngeal structures and the dentofacial pattern because of the close relationship between the pharyngeal and both dentofacial and craniofacial structures. If there are any obstructions in the nasal or nasopharyngeal pathways, the nasal breathing pattern may change to a mouth breathing pattern. Open-mouth breathing is related to the growth and development of the orofacial structures, including narrowing of the maxilla, reduced development of the mandible and malocclusion. Upper airway size and resistance have been items of interest in orthodontics since several studies have indicated that impaired nasal breathing may be associated with unfavorable dentofacial growth in children. Orthodontic treatments may effect upper airway structures and size.

**Keywords:** Obstruktive sleep apnea, orthodontic treatment, upper airway

Kabul Tarihi: 15.09.2012

### Giriş

Ortodontik tedavi sonucunda kişiler daha estetik bir görünüme kavuşmalarının yanında sağlıklı bir oklüzyona ve çiğneme fonksiyonuna sahip olmaktadır. Ortodontik tedaviler bir takım anatomik yapıları da etkilemektedir. Üst solunum sistemi yapıları da etkilenen anatomik yapılardandır. Farinks bölgesi, hyoid kemik ve dil en çok etkilenen yapılardır.

Burun solunumu yapan bir birey, nazal ve faringeal havayolundaki bir tıkanıklık nedeniyle ağız solunumuna dönebilir. Uyku esnasında solunum paterninde patolojik olarak değerlendirilebilecek düzeydeki değişikliklere bağlı olarak gelişen ve bu hastalarda morbidite ve mortalitenin artmasına yol açan klinik tablolara *uykuda solunum bozuklukları* denilmektedir (1). Uykuda solunum bozuklukları içerisinde en önemli ve en sık görülen tablo *obstruktif uyku apne sendromudur*. Erkeklerin %4, kadınların %2'sini etkiler, en çok orta yaşlarda ve erkeklerde görülür. Multifaktoriyel etyolojiye sahiptir. Teşhis ve tedavisi diş hekimlerinin de içinde bulunduğu multidisipliner bir yaklaşımla yapılmaktadır(2).

### Ortodonti -Solunum Yolları İlişkisi

Ortodontik tedavilerin üst solunum yolları üstüne etkileri tartışılmadan önce, farklı büyüme paternlerine sahip hastalarda, üst solunum yolları yapılarının incelenmesi, tedavi etkilerinin daha iyi anlaşılması için yardımcı olacaktır.

Bozulmuş burun solunumunun kraniofasiyal sistem ve dentisyon gelişimi üzerine olan etkileri onlarca yıldır araştırılmaktadır. Birçok hekim, anormal büyümenin hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkisiyle olduğuna inanmaktadır. Crouse ve ark.'nın çalışmasında, havayolu büyüklüğünün yaş ile değişiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sonuçta; 9 yaşından 13 yaşına kadar nazal havayolu boyutunun artmasına karşın, aynı zamanda bu yaşlar arasında bazı noktalarda azaldığı, bunun da üst havayolundaki lenfoid ve erektil dokuların prepubertal hipertrofisini yansıttığına işaret edilmiştir. Cinsiyetler arasında, zamanlama ve büyüklük bakımından belirgin bir fark bulunmamıştır (3).

Sheng ve ark.'nın 2009 yılında yaptıkları çalışmada ise, çocukluktan yetişkin döneme kadar faringeal havayolu derinliği ve hyoid kemik pozisyonunda değişim görülmediği hipotezini test etmeyi

amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda hipotez reddedilmiştir. Bulgular bazı solunum problemlerinin erkeklerde predominant olduğunu göstermiştir. Faringeal hava yolu derinliği, karışık dişlenme döneminden daimi dişlenme dönemine kadar her 2 cinsiyette artış göstermiştir. Hyoid kemik pozisyonu cinsiyetler arasında daimi dentisyon döneminde açık bir farklılık göstermiştir (4).

Bilindiği gibi, çocukluk dönemindeki ağız solunumu kas dengesini değiştirir ve fasiyal deformitelere neden olur. Trakeotomi ise, hava yolunun sağlanması amacıyla trakea ön duvarında cerrahi bir açıklık meydana getirmektir. Bakor ve ark.'nın 2011 yılında yaptıkları çalışmanın amacı, burun solunumu yapan, ağız solunumu yapan, ve trakeotomi gören çocuklarda solunum mekanizmalarındaki varyasyonlardan kaynaklanan, kraniofasiyal gelişim sonuçlarını değerlendirmektir. Sonuçta; traketomi yapılan ve burundan solunum yapan çocuklarda, çiğneme sırasında suprahoid kasa göre masseter kasında daha fazla elektiriksel aktivite saptanmıştır. Trakeotomi yapılan hastalar burun solunumu yapan hastalara kıyaslandığında S-N-Gn değeri %2,78 az bulunmuştur, ağız solunumu yapan hastalarla kıyaslandığında ise %4,75 az bulunmuştur (5).

Yumuşak damak boyutlarının ve faringeal hava boşluğu ile olan dinamik ilişkilerinin, çiğneme, solunum ve fonasyon üstünde önemli rolü bulunmaktadır. Velofaringeal kapanma mekanizması nazal hava akımının kontrolünde fonksiyon görmektedir ve bu mekanizmadaki bozukluklar fonasyon problemlerine neden olmaktadır. Akçam ve ark.'nın çalışmasında farklı mandibular rotasyon tipi gösteren bireylerde, yumuşak damak ve nasofaringeal havayolu arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda yumuşak damak uzunluğu ve yüksekliği, posterior rotasyon gösteren grup II bireylerde büyük bir artış göstermiştir. Yumuşak damak ve üst faringeal boşluk arasındaki oran normal, anterior ve posterior büyüme paternine sahip hastalar arasında belirgin bir farklılık göstermemiştir, bu durum aktif büyüme periyodu boyunca bu oranın korunduğuna işaret etmektedir (6).

Faringeal boyutlar ve kraniofasiyal anomaliler arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır. Takemoto ve ark.'nın çalışmasında, daha anterior konumdaki kondil pozisyonunun, 8 yaşındaki çocuklarda daha geniş alt faringeal havayoluna neden olduğunu gösterilmiştir. Daha geniş faringeal havayolu prognatizme neden olan önemli bir faktör olabilir. Bu nedenle alt faringeal havayolu, prognatik çocukların tedavisinden önce dil malpozisyonunun veya genişlemiş tonsillerin varlığının iyice incelenmesi gerekmektedir (7).

Hong ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise, iskeletsel SIII malokluzyona sahip hastalardaki faringeal havayolu hacminin SI okluzyona sahip bireylerden fazla olup olmadığını değerlendirmeyi ve faringeal havayolu hacminin yüz morfolojisiyle ilişkili olup olmadığını belirlemeyi amaçlanmıştır. Sonuçta uzun yüze sahip hastalarda faringeal havayolu hacminin daha yüksek olduğu gösterilmiştir. İskeletsel CIII malokluzyonu olan hastalarda, aksiyel düzlemde faringeal havayolunun alt bölümünün kesitsel alanları oldukça artmıştır ve SI hastalarla kıyaslandığında faringeal havayolunun üst bölümünün hacmi artmıştır (8).

El ve Palomo ise, farklı dentofasiyal iskeletsel paternleri olan hastaların nazal pasaj (NP) ve orofaringeal hacimlerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda, SII hastalardaki orofaringeal havayolu hacminin SIII ve SI hastalara kıyasla daha küçük olduğu, kranial tabana göre mandibula konumunun orofaringeal havayolu hacmi üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Nazofarinks hacmindeki tek anlamlı farklılık, sınıf 1 ve sınıf 2 hastalar arasındadır, sınıf 2 hastalarda daha küçüktür (9).

Martin ve ark.'larının yaptıkları çalışmanın amacı SIII malokluzyon olan hastalardaki nazofaringeal yumuşak doku özelliklerini değerlendirmek ve sonuçları ideal okluzyondaki hastalarla karşılaştırmaktır. Sonuçta, SIII bireylerde nasofaringeal yumuşak doku özellikleri erkek ve kadın bireylerde farklı olduğu bulunmuştur. Adenoidal doku ve üst havayolu uzunluğu erkeklerde daha yüksektir. Üst havayolu genişliği ideal okluzyonu olan hastalarda, SIII hastalardan daha fazladır, tam tersine alt farinks boyutları SIII hastalarda daha fazladır (10).

Jena ve ark. 2010 yılında yaptıkları çalışmanın hipotezi, sagittal yönde mandibular gelişimin faringeal havayolu boyutlarına etkisinin olmadığıdır. Sonuçta; sagittal yönde mandibular gelişimin faringeal havayolu boyutları üzerinde belirgin etkileri olduğu bulunmuştur. Orofarinks derinliği sınıf III hastalarda daha fazla bulunmuştur. Mandibular prognatizmlili hastalar arasında yumuşak damak uzunluğu, normal ve retrognatik mandibulası olan hastalardan daha kısadır; yumuşak damak kalınlığı ise, normal ve retrognatik mandibulası olan bireylerden daha fazla bulunmuştur (11).

Jena ve Duggal farklı vertikal çene displazileri olan bireylerde hyoid kemik pozisyonunda farklılık olmadığı hipotezini test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda; kısa yüz sendromu olan hastalardaki hyoid kemik pozisyonu uzun yüz sendromu olan hastalardan daha fazla anteriorda bulunmuştur. Hyoid kemiğin aksiyel inklinasyonunun, mandibulanın aksiyel inklinasyonunu yakın takip ettiği gözlenmiştir (12).

## Ortodontik tedavilerin solunum yolları üzerine etkileri

Farklı maloklüzyonların tedavileri için farklı ortodontik yaklaşımlar gerekmektedir. Aşağıda son yıllarda yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Çekimli ve çekimsiz sabit ortodontik tedavilerin, yumuşak doku profili, keser açılanmaları, vertikal yüz yükseklikleri, mandibular düzlem açısı üzerine farklı etkileri bulunmaktadır. Valiathan ve ark.'ları, çekimli ve çekimsiz tedavinin orofaringeal havayolu hacmine etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda; keser açılanması ve pozisyonundaki beklenen değişimlere karşın, çekimli ve çekimsiz tedaviler arasında orofaringeal hava yolu hacminde istatistiksel olarak belirgin bir değişim bulunmamıştır (13).

İskeletsel SIII hastalar, maksiller yetersizlik, maksiller retrüzyon, artmış mandibular büyüme ve mandibular protrüzyon ile karakterizedir. Klinik olarak bu hastaların orta yüzleri retrüzyondur, alt yüz protrüzyondur ve konkav bir profilleri vardır. Üst dental ark genellikle küçüktür ve azalmış veya negatif overjet mevcuttur. Çenelik tedavisi alt çene prognatizmine bağlı, büyüme-gelişim dönemindeki sınıf III hastaların tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Tuncer ve ark. sınıf III maloklüzyonun çenelik ile tedavisinin nazofaringeal havayollarına etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Tedavi sonucunda; maksillanın ileri pozisyonunda, maksiller ve mandibuler efektif uzunlukta ve vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde belirgin artış görülmüştür. Kontrol grubuyla kıyaslandığında nasofarengeal alanda belirgin artış bulunmuştur. Nasofarengeal havayolu çenelik tedavisinden etkilenmiştir (14).

Maksillanın ve maksiller diş kavsinin üzerinden protrakte edici bir kuvvet uygulanması, ortodontistler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Oktay ve Ulukaya, adolesan dönemde maksiller protrakسیون tedavisinin üst havayolu pasajı büyüklüğü ve kraniofasiyal yapılar üzerine etkisi olmadığını hipotezini test etmek istemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, hipotez reddedilmiştir. Maksilla retrüzyonu olan hastalarda maksiller protrakسیونun üst hava yolu boyutlarını arttırdığı bulunmuştur (15).

Lee ve ark, maksiller protrakسیون tedavisi ile indüklenen iskeletsel değişimler ile dil, yumuşak damak ve hyoid kemik pozisyonu ile ilişkili sagittal havayolu boyutları arasındaki korelasyonu tanımlamak için iskeletsel SIII çocuklarda bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda; büyüme dönemindeki SIII maloklüzyona sahip hastalarda, maksiller protrakسیون tedavisiyle maksillanın ileri alınması, üst havayolu

boşluğunu arttırarak, solunum fonksiyonunu geliştirdiği görülmüştür (16).

Kaygısız ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise, maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel SIII maloklüzyonlu hastalarda reverse headgear ile tedavinin uzun sonuçlarını değerlendirdiklerinde maksillada ileri hareketinde belirgin bir artış belirlenmiştir ve 4 yıl sonrasında bu korunmuştur. Sagittal boyutlarda ve nazofaringeal bölgede, tedavi sonucunda belirgin artışlar bulunmuştur ve 4 yıllık takip periyodu sonrasında korunmuştur. Orofaringeal bölgede tedavi sonunda belirgin artış görülmemiştir ancak takip dönemi sonrasında belirgin artışlar olmuştur (17).

Sayinsu ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise, maksiller protrakسیون ile hızlı maksiller genişletmenin sagittal havayolu boyutları üstündeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda; maksillanın disartikülasyonu ve protrakسیونu, nazofaringeal havayolunu arttırmıştır ancak orofaringeal havayolunu arttırmamıştır (18).

Genişletilmiş iç kolu olan servikal headgearin kullanımı tek başına Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu tedavi edebilir. Kirjavainen M ve Kirjavainen T, SII bölüm 1 maloklüzyona sahip çocuklarda servikal headgear tedavisinin üst havayolu yapılarına etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda; SII maloklüzyon SI molar ilişkisi olan kontrol grubuna göre daha dar orofaringeal ve hipofaringeal boşluk ile ilişkili bulunmuştur (19).

Godt ve ark.'nın yaptıkları araştırmada ise, farklı büyüme paternlerine sahip hastalarda farklı SII tedavileri (headgear, aktivatör) boyunca görülen değişimler için üst havayollarını incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçta; ortodontik tedavinin genelinde faringeal bölgede oluşan değişiklikler oldukça ufak bulunmuştur. Faringeal genişlikte azalmalar izole headgear tedavisi fazında meydana gelebilir. Oklüzyon yükseltici apareyler ile önceden tedavi yapılması, headgeara bağlı faringeal bölge darlıklarını azaltabilir (20).

Hänggi ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise; SII tedavisi için aktivatör-headgear kullanan ve minör ortodontik tedavi gören bireyler araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda; aktivatör-headgear tedavisinin faringeal havayolu boyutlarını arttırdığı bulunmuştur. Daha önemlisi bu artış uzun dönem takipte korunmuştur. Bu nedenle bu tedavi sadece dişsel olarak değil, genel sağlık için faydalı görülmelidir, sonucuna ulaşmışlardır (21).

Kirzinger ve ark.'nın yaptıkları çalışmanın sonucunda ise, fonksiyonel mandibular ilerletme ve Herbst apareyinin posterior havayolu boşluğu derinliği

üzerindeki etkisi arasında farklılık görülmemiştir. Posterior havayolu boşluğu boyutları üzerindeki sonuçlar tamamen güvenilir olmadığı için, Angle SII malokluzyonun sabit apereylerle tedavisinin uyku apnesini engelleyebileceği hipotezi öne sürülememektedir (22).

Resrepo ve ark.'nın yaptıkları araştırmada, prepubertal dönemde, Klammt apareyi veya bianatör ile tedavi edilen SII malokluzyonu olan retrognatik çocuklarda havayolu boyutlarındaki değişimi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Adenoid dokunun bulunduğu boşlukta havayolu boyutlarında istatistiksel olarak belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu çalışmada yer alan bireylerde, adenoid doku büyümesi pik dönemindedir. Ancak, başlangıçla karşılaştırıldığında, nazofarinkteki ölçümler artmıştır (23).

Hızlı üst çene genişletmesi (RME) maksiller ark darlığında veya maksiller genişlik yetersizliğinin tedavisinde kullanılan kabul görmüş bir yöntemdir. RME'nin ana hedefi maksillanın genişletilmesi olsa da, üst çeneye etkileri sınırlı değildir. Maksilla, baş ve yüz bölgesindeki 10 adet kemik ile bağlantılıdır; bu yüzden RME, birçok diğer kemiği de direkt veya indirekt olarak etkilemektedir. RME'nin nasal kavitenin dış duvarlarını lateral yönde ayırdığı, damak kubbesini alçalttığı ve nazal septumu düzleştirdiği gösterilmiştir. Bu remodelling işlemi, nazal rezistansı azaltır, internazal kapasiteyi artırır ve solunumu geliştirir. Bazı hastalar maksillanın sadece anterior bölgesindeki bir genişletmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Bu hastalarda fan-type RME kullanılır. Sökücü ve ark, RME ve fan type-RME'nin etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. AR ölçümleri nazal dekonjestan alınarak ve alınmadan yapılmıştır. Sonuçta; RME ve fan-type RME, bireylerdeki nazal volümü ve minimum kesitsel alanı (MKA) arttırmıştır ve bu artış RME grubunda daha stabildir. Fan-type RME grubunda belirgin derecede bir relaps gözlenmiştir. Her iki RME grubunda dekonjestan kullanımının nazal volümü ve MKA'yı azalttığı gözlenmiştir (24).

Ribeiro ve ark. 2011 yılında yaptıkları çalışmanın sonucunda; RME yönteminden 4 ay sonra nazal kavitenin alt 3'lüsünde belirgin bir transversal artış gözlenmiştir. RME'nin sonucu olarak, nazofarinks hacminde, sagittal median bölgede veya aksiyel minimal bölgede belirgin bir değişim görülmemiştir. Orofarinks bölgesinde RME sonrasında belirgin bir değişim görülmüştür; ancak dil postürü, başın açısı, solunum ve çiğneme hareketleri hastalar arasında standardize edilmemiştir (25).

Görgülü ve ark. da, hızlı maksiller genişletemenin nazal kavite hacmi üzerindeki etkisini değerlendirmek istemişlerdir. Hızlı maksiller ekspansiyon sonrası,

nazomaksiller yapıların hem anteroposterior hem de koronal-kranial yönde genişlemesi görülmektedir. Genişleme yönü kranial kemiklerin rezistansı ile ilişkili olabilir. Geçmişte yapılan çalışmaların çizgisinde, hızlı maksiller genişletme nazal kavite hacmini arttıran faydalı bir metod olarak bulunmuştur (26).

Halıcıoğlu ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada, RME'nin maksiller dental ark morfolojisi ve nazal havayolu rezistansı üzerine etkisini araştırdıklarında; istatistiksel analizler nazal havayolu rezistansının azaldığını göstermiştir. RME'nin burun solunumuna nazal kaviteyi genişletmek yoluyla yardımcı olduğu bulunmuştur (27).

Phoenix ve ark.'nın çalışmasında, hızlı maksiller genişletme uygulanarak ve uygulanmadan ortodontik tedavi gören çocuklarda, hyoid-mandibular düzlem mesafesi (H-MP) ve dil uzunluğundaki (TL) değişimleri incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçta: dar maksillalı bulunan hastalarda, tedaviden önce hyoid-mandibular düzlem mesafesi yüksek bulunmuştur. RME yapılmayan grupta, hyoid-mandibular düzlem mesafesi artmıştır, RME grubunda azalmıştır. Dil uzunluğunun artmasının, RME ile ve/veya maksiller transvers yetersizlikle ilişkili olduğuna dair bir bulgu yoktur (28).

Baratieri ve ark. ise 2011 yılında RME'nin havayolu boyutları ve fonksiyonları üzerinde etkilerini değerlendirmek için bir araştırma yapmışlardır. RME sonrası, posterior-anterior filmler nazal kavite genişliğinde artış göstermiştir, lateral radyografilerde azalmış kranioservikal açılanma, artmış posterior nazal boşluk ile ilişkili bulunmuştur. Rhinomanometri ile nazal havayolu rezistansında azalma, total nazal akımda artış belirlenmiştir. Akustik rinometri ise minimal kesitsel bölgede ve nazal kavite hacminde artış göstermiştir. Sonuç olarak; büyüme dönemindeki RME tedavisinin, nazal kavite genişliğinde ve posterior nazal havayolunda artışa neden olduğu ile ilgili orta seviyede kanıt bulunmuştur (29).

Çakırcı ve arkadaşları, SIII hastalarda, down fraktürü yapılmayan Le Fort I cerrahisi ve facemask tedavisi ile, konvansiyonel RME ve facemask tedavisinin etkilerini karşılaştırdıklarında; her iki grupta da belirgin bir maksiller protraksiyon saptamışlardır. Aynı miktardaki maksiller protraksiyon, daha kısa zamanda Le Fort I ile kombine facemask tedavisi olan grupta bulunmuştur. Her iki grupta da nazofaringeal havayolu boyutları artmıştır ancak orofaringeal havayolu boyutları artmamıştır (30).

Cerrahi destekli hızlı maksiller ekspansiyon (SARME), yetişkinlerde maksiller transvers yetersizliğinin düzeltilmesi için uygulanan bir yöntemdir. Magnusson ve ark. yaptıkları çalışmanın sonucunda; cerrahi destekli

hızlı maksiller genişletmeden 3 ay sonra, hem anterior hem posterior nazal minimum kesitsel bölgede artış olmuştur; soluk alıp vermede nazal hava yolu rezistansı azalmıştır. Özellikle başlangıçta nazal obstrüksiyon olan hastalarda SARME bireysel nazal fonksiyon tecrübesini iletmiştir. Anterior nazal minimum kesitsel bölgede postoperatif 3 ay sonra not edilen etki, sonrasında görülmemiştir, posterior minimum kesitsel bölgedeki değişim ise mevcuttur (31).

Ortognatik cerrahi, şiddetli mandibular prognatizmlı hastalar için yaygın bir tedavidir ama mandibular osteotomi, dil ve faringeal havayolunu da içeren yumuşak doku komponentlerini etkileyebilir. Hwang ve ark.'ları, intraoral vertikal ramus osteotomisi (IVRO) yöntemiyle mandibular set back uygulanmış hastalarda, hyoid, dil, faringeal havayolu ve baş postüründeki değişimleri değerlendirmeyi ve Lefort 1 cerrahisinin etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Sonuçta; hyoid kemik, IVRO'ya bağlı mandibular setback sonrası, daha inferior posterior konuma hareket etmektedir, ama ilk preoperatif pozisyonuna yakın konuma dönme eğilimi taşımaktadır. Dil, gözlem periodu süresince havayolunu tıkamaktadır. Başın servikal hiperfleksiyonu, uygun havayolunu sağlamak için yardımcı görünmektedir (32). Jakobson ve arkadaşları, maksiller iletme/gömme ve bilateral sagittal split yöntemi ile mandibular set back cerrahisi yapılan SIII hastalarda üst havayolundaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Orofaringeal havayollarında bir miktar azalma görülmüştür. Bu değişiklik, hem yumuşak damaktaki adaptif değişimlere hem de mandibular setback etkisine bağlanabilir. SIII hastalarda mandibular set back ile kombine olarak maksillanın 2 mm den fazla ilerletilmesi, nazofaringeal havayolu boşlunda uzun dönemde %15-20 arasında belirgin bir artışa neden olmuştur. Maksiller iletme, hipofaringeal bölgede mandibular set back etkisini bir miktar kompanse etmiştir. Maksillanın yeniden konumlandırılması göz önüne alınmadan, orofaringeal ve retrofaringeal seviyelerde %5-10 azalma görülmüştür. Maksiller gömmenin posterior hava yolu boyutlarına bir etkisi bulunmamıştır (33).

Mochido ve arkadaşları, maksiller distraksiyon osteogenezisinin üst havayolu boyutları üzerine uzun dönem etkilerini ve dudak-damak yarıklı (DDY) hastalarda nazal rezistansın araştırılmasını amaçlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda; üst havayolunun total sagittal kesitsel bölgesi, nazofarinks, velofarinks ve orofarinks, DDY hastalarında distraksiyon osteogenezisinden sonra oldukça artmıştır. Distraksiyon osteogenezisinden hemen öncesinde ve sonrasındaki nazal rezistans ile üst hava yolunun total kesitsel bölgesi arasında oldukça korelasyon bulunmuştur. Üst havayolu boyutundaki artış ve nazal rezistanstaki azalma tedaviden 1 yıl sonra stabil bulunmuştur. Bu sonuçlar, distraksiyon osteogenezisinin, dudak damak yarıklı

bireylerin solunum fonksiyonunu iletlediğini göstermektedir (34).

## Sonuçlar

Ortodonti, sadece dental arklar ile değil; çene, yüz yapılarıyla da ilgilenen bir bilim dalıdır. Çene ve yüzdeki kemik yapılar, kaslar, eklemler, suturlar, dil, hyoid kemik ve solunum yolları da en çok etkilenen yapılardır. Üst solunum yolları bozukluklarına neden olan en büyük problem obstrüksiyondur. Obstrüktif uyku apnesi ve üst havayolu rezistansı sendromu, ortodontistlerin sıklıkla karşılaştıkları üst solunum yolları problemleridir. Ortodontik tedaviler, bu hastaların üst solunum yolları bozuklukları tedavileri için belirleyici olabilir. Aynı şekilde, üst solunum yollarındaki bir bozuluk da, ortodontik problemlerin etyolojisinde yer alabilir. Bu nedenle, ortodonti-solunum yolları ilişkisi tanımlanmalıdır. Farklı ortodontik tedavilerin etkileri bilinmelidir.

## Kaynaklar

1. Ingman T, Nieminen T, Hurmerinta K. Cephalometric comparison of pharyngeal changes in subjects with upper airway resistance syndrome or obstructive sleep apnoea in upright and supine positions. *Eur J Orthod* 2004;26(3):321-6.
2. Kyung HS, Park YC, Pae EK. Obstructive sleep apnea patients with the oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. *Angle Orthod* 2004;75(1):15-22.
3. Crouse U, Laine-Alava MT, Warren DW, Wood CL. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13. *Angle Orthod* 1999;69(5):413-8.
4. Sheng CM, Lin LH, Su Y, Tsai HH. Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *Angle Orthod* 2009;79(3):484-90.
5. Bakor SF, Enlow DH, Pontes P, Grigoletto De Biase N. Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:486-92.
6. Akçam MO, Toygar TU, Wada T. Longitudinal Investigation of Soft Palate and Nasopharyngeal Airway Relations in Different Rotation Types. *Angle Orthod* 2002;72:521-26.
7. Takemoto Y, Saitoh I, Iwasaki T, Inada E, Yamada C, Iwase Y, Shinkai M, Kanomi R, Hayasaki H, Yamasaki Y. Pharyngeal airway in children with prognathism and normal occlusion. *Angle Orthod* 2011;81:75-80.
8. Hong J, Oh K, Kim B, Kim Y, Park Y. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in adults with anterior position of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:161-69.
9. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:511-21.

10. Martin O, Muelas L, Vinas MJ. Comparative study of nasopharyngeal soft-tissue characteristics in patients with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:242-51.
11. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod* 2010;80(6):1061-67.
12. Jena AK, Duggal R. Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. *Angle Orthod* 2011;81(1):81-5.
13. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *Angle Orthod* 2010;80(6):1068-74.
14. Tuncer BB, Kaygisiz E, Tuncer C, Yüksel S. Pharyngeal airway dimensions after chin cup treatment in Class III malocclusion subjects. *J Oral Rehabil* 2009;36(2):110-7.
15. Oktay H, Ulukaya E. Maxillary Protraction Appliance Effect on the Size of the Upper Airway Passage. *Angle Orthod* 2008;78(2):209-14.
16. Lee JW, Park KH, Kim SH, Park YG, Kim SJ. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod* 2011;81:426-32.
17. Kaygisiz E, Balış TB, Yüksel S, Tuncer C, Yıldız C. Effects of Maxillary Protraction and Fixed Appliance Therapy on the Pharyngeal Airway. *Angle Orthod* 2009;79(4):660-7.
18. Sayınsu K, Işık F, Arun T. Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *European Journal of Orthodontics* 2006;28:184-89.
19. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Haavikko K. Changes in dental arch dimensions by use of an orthopedic cervical headgear in Class II correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:59-66.
20. Godt A, Koos B, Hagen H, Göz G. Changes in upper airway width associated with Class II treatments (headgear vs activator) and different growth patterns. *Angle Orthod* 2011;81(3):440-46.
21. Hänggi MP, Teuscher UM, Roos M, Peltomäki TA. Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment. *European Journal of Orthodontics* 2008;30:598-605.
22. Kinzinger G, Czapka K, Ludwig B, Glasl B, Gross U, Lisson J. Effects of fixed appliances in correcting Angle Class II on the depth of the posterior airway space FMA vs. Herbst appliance-a retrospective cephalometric study. *J Orofac Orthop* 2011;72:301-20.
23. Restrepo C, Santamaría A, Peláez S, Tapias A. Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *J Oral Rehabil* 2011;38(8):588-94.
24. Sökücü O, Doruk C, Uysal Ö. Comparison of the effects of RME and fan-type RME on nasal airway by using acoustic rhinometry. *Angle Orthod* 2010;80(5):870-5.
25. Ribeiro ANC, João Batista de Paiva J, Rino-Neto J, Illipronti-Filho E, Trivino T, Fantini SM. Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2011 In-Press. doi: <http://dx.doi.org/10.2319/030411-157.1>
26. Görgülü S, Gökçe SM, Ölmez H, Sağdıç D, Örs F. Nasal cavity volume changes after rapid maxillary expansion in adolescents evaluated with 3-dimensional simulation and modeling Programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:633-40.
27. Halicioğlu K, Kiliç N, Yavuz İ, Aktan B. Effects of rapid maxillary expansion with a memory palatal split screw on the morphology of the maxillary dental arch and nasal airway resistance. *European Journal of Orthodontics* 2010;32:716-20.
28. Phoenix A, Valiathan M, Nelson S, Strohl KP, Hans M. Changes in hyoid bone position following rapid maxillary expansion in adolescents. *Angle Orthod* 2011;81(4):632-8.
29. Baratieri C, Alves M, Gomes de Souza MM, Tirre de Souza Araujo M, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:146-56.
30. Çakirer B, Küçükkeleş N, Nevzatoglu Ş, Koldas T. Sagittal airway changes: rapid palatal expansion versus Le Fort I osteotomy during maxillary protraction. *European Journal of Orthodontics*. doi:10.1093/ejo/cjr023
31. Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Jönsson F, Marcusson A. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: A prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:641-51.
32. Hwanga S, Chungb CJ, Choic YJ, Huhd JK, Kim KH. Changes of Hyoid, Tongue and Pharyngeal Airway after Mandibular Setback Surgery by Intraoral Vertical Ramus Osteotomy. *Angle Orthod*. 2010;80:302-8.
33. Jakobsone G, Stenvik A, Espeland L. The effect of maxillary advancement and impaction on the upper airway after bimaxillary surgery to correct Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:369-76.
34. Mochida M, Ono T, Saito K, Tsuiki S, Ohyama K. Effects of maxillary distraction osteogenesis on the upper-airway size and nasal resistance in subjects with cleft lip and palate. *Orthod Craniofac Res* 2004;7:189-97.

#### **İletişim:**

Selin Canan

Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı Doğu kampüsü,

Isparta, Türkiye

Tel: +90.246.2113353

Fax: +90.246.2370607

e-mail: [selincanan@yahoo.com.tr](mailto:selincanan@yahoo.com.tr)