

T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN
ÜST SOLUNUM YOLU DİRENCİ ÜZERİNE
OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

111763

(DOKTORA TEZİ)

Dt. Mehmet DOĞRU

111763

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. M. İrfan KARADEDE

T.C. YÖKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DIYARBAKIR
2000

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1-2
GENEL BİLGİLER.....	3-30
GEREÇ VE YÖNTEM.....	31-42
BULGULAR.....	43-61
TARTIŞMA.....	62-91
SONUÇLAR.....	92-93
ÖZET.....	I
İNGİLİZCE ÖZET.....	II
ŞEKİLLER.....	III-IX
RESİMLER.....	X-XIII
TABLOLAR.....	XIV-XXXIII
KAYNAKLAR.....	XXXIV-XLVII
ÖZGEÇMİŞ.....	XLVIII

GİRİŞ

Hızlı Üst Çene Genişletmesi veya diğer adıyla Rapid Maksiller Ekspansiyon (RME) tekniği, ilk olarak 1860 yılında Angel tarafından, “midpalatal suturun etkilenererek açılması” ifadesi ile tanıtılan ortodontik bir işlemdir^{16,17,22, 72,109,113,114,126,139}. Bu tarihten itibaren büyük tartışmalara yol açan bu işlem, üst çenede, molar ve premolar bantlar üzerine lehim aracılığıyla sabitlenen hızlı bir vidanın transversal yönde kuvvet uygulaması ve midpalatal suturu etkilemesi sonucunda maksiller parçaların ayrılmasını sağlamaktadır. Bu işlemin gereksiz olduğu, tehlikeli olabileceği ve sonuçlarının sadece geçici olduğu görüşlerinin^{17,42} yanı sıra RME'nin sadece maksiller arkın yapısında bir düzeltme değil aynı zamanda solunumu, fiziksel gelişimi ve genel olarak sağlığı geliştirdiği yönündeki görüşler sıklıkla literatürde tartışılmıştır^{27,50,138}. RME'nin gerek dental gerek iskeletsel etkileri literatürde kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve bildirilmiştir^{16,17,20,22,27,49,50,51,52,109,113,114,126,138,139}. Bu işlemin iskeletsel ve dental olanaklı faydalarının yanında geçici işitme kaybı olan vakalarda ve nocturnal enuresis'e sahip çocukların tedavilerinde de yararlı olabileceği görüşleri de literatürde yer almaktadır^{76,80,121}.

Nazorespiratuar fonksiyonun, dentofasiyal kompleks gelişimi üzerinde önemli etkilerinin olduğu genelde kabul edilen bir görüştür^{19,33,36,47,67,71,77,91,95,113,126,127,133,141}. Özellikle kronik nazal tıkanıklığın ağız solunumuna yol açtığı ve bunun sonucunda dil ve mandibula pozisyonunun değiştiği belirtilmektedir. Bu olayın aktif gelişim periyodunda meydana gelmesi halinde, yüzün dik yön boyutlarının arttığı, dar ve uzun bir maksillanın eşlik ettiği, dudak yetersizliği ile beraber dik bir mandibular düzlem açısının bulunduğu, “adenoid yüz gelişimi” adıyla

bilinen morfolojik yapının ortaya çıkacağı söylenmektedir
19,25,36,48,55,67,95,103,113,120,126,127,133,135

Malokluzyon nedenlerinden biri olarak sayılan ağız solunumunun rolü üzerinde yapılan tartışmalar, dikkatleri burun solunumunu artırmak için yapılan RME üzerine çekmiştir. Son yıllarda iskeletsel maksiller darlık tedavilerinde sıklıkla kullanılan bu işlemin, burun solunumu üzerine olan iyileştirici etkileri tartışılmaktadır^{54,112,113,126,128,136}.

Bu çalışmanın amacı, üst çene darlığı nedeniyle ağızdan solunumun baskın olduğu bireylere uygulanan RME tedavisinin solunum fonksiyonları üzerinde meydana getirebileceği değişiklikleri belirlemek ve bu bireylerden alınan lateral sefalometrik, postero-anterior sefalometrik ve okluzal radyografiler ile RME'nin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerini saptamaktır.

GENEL BİLGİLER

RME’NİN TARİHÇESİ

RME tedavisi ilk olarak 1860 yılında E.H. Angel tarafından tanıtılmıştır^{13,16,17,113,114,126}. Angel, vidalı apareyi maksiller premolar dişlere sabitlemiş ve düzenli bir ark genişletmesiyle maksiller premolar dişlere yer sağlamıştır. Ekspansiyon süresince maksiller keserler arasında bir aralık oluşmuş ve Angel maksiller parçaların ayrıldığı ve midpalatal suturun açıldığı sonucuna bu şekilde varmıştır^{16,126}.

19. yüzyılın sonuna kadar RME ile ilgili çok az makale yazılmıştır. Bundan sonra, 1900’lü yılların başlarında çok sayıda diş hekimi ve rhinolojist, dental ve rhinolojik amaçlar için RME tedavisini savunmaya başlamışlardır¹²⁶.

Brown²³, RME tedavisini ilk savunanlardandır. Brown²³, RME’nin nazal darlığı rahatlattığını ve nazal septumu düzleştirdiğini, kuvvetin üst posterior dişlere lingual yönden lateral olarak uygulanması halinde maksiller parçaların ayrılacağını ve bu sonucun alınacağını savunmasına rağmen bu sonucu kanıtlayacak herhangi bir veriyi bildirmemiştir.

Dean³¹, kuru insan kafatası üzerinde yaptığı bir deneyde palatal suturu açarak genişletme sağlamış ve inferior türbinlerin çapraz genişliklerinde 2 mm.lik, orta türbinlere gelen bölgede 0.5 mm.lik bir artış tespit etmiş ve bu sonuçlardan sonra nazal darlığa sahip hastaların maksiller ekspansiyon için ortodontistlere gönderilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Dean³¹, maksiller ekspansiyonun, burun solunumuna yardımcı olduğuna, sinüslerin drenajını kolaylaştırdığına ve koklama yeteneğini geliştirdiğine inanmış ve bu durumlarda kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Gerçekte, maksiller ekspansiyon hakkındaki ilk deneysel kanıt, Wright'ın¹⁴¹ 30 denek üzerinde uyguladığı genişletmenin intranasal etkilerini çap pergeline benzer bir aletle ölçmesi sonucunda bulmuş olduğu nazal kavite genişliğindeki artıştır. Nazal kavitenin alt bölümünde, inferior konkaların lateral duvarları arasındaki uzaklığı ölçen Wright¹⁴¹, ekspansiyon sonrasında 6.5 mm.'nin üzerinde bir artış meydana geldiğini göstermiş ve ekspansiyon uygulanan her denekte, ekspansiyon sonrasında, nazal solunumlarında subjektif olarak bir rahatlama olduğunu bildirmiştir.

1900'lü yılların başlarında, RME tedavisi nazal solunumu iyileştirme amacıyla büyük bir istekle kullanılmıştır¹²⁶. Pullen¹⁰⁰, RME'nin ekspansiyon gerektiren gerçek maksiller darlık vakalarında kullanılabileceğini ve tek başına nazal geçirgenlik artışını sağlamak için kullanılamayacağını savunarak uyarıda bulunmuş ve dişlerin okluzal ilişkilerini düşünmeden sadece nazal darlığı giderme amacıyla RME yapanları suçlamıştır.

1920'li yıllarda RME'yi kullanmak için oluşan büyük istek azalmış ve 1950'li yıllara kadar bu konuda çok az makale yazılmıştır. Bu dönemde Angel'in savunduğu yavaş maksiller ekspansiyona karşı RME tekniği iyice gözden düşmüştür¹²⁶.

RME'nin yeniden gündeme gelmesinin en büyük nedeni, Almanya'da Derichsweiler ve Korkhaus'un deneysel araştırmalarıdır¹²⁶. Daha sonra Haas^{49,50,51} tarafından yürütülen kapsamlı çalışma sonuçları, RME'nin maksiller ark düzeltiminde etkili olan mekanizmalarının mükemmel bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Özet olarak, 1860 yılından itibaren RME'nin iki popüler devresi bulunmaktadır. 1900'lü yılların başında öncelikli olarak nazal stenozu rahatlatmak için geniş oranda kullanılan bu teknik, 1920'lerden 1950'li

yıllara kadar pek ilgi görmemiş, bu tarihten sonra yapılan araştırma sonuçları bu tekniğin yeniden canlanmasına neden olmuştur^{13,126}.

Günümüzde, iskeletsel maksiller darlık vakalarında sıklıkla kullanılan bu teknik hala tartışmalara yol açmaktadır. Bu tekniğe yönelik eleştiriler; nüks miktarı, açık kapanışa yol açması, sutural rahatsızlıkların olası iatrojenik problemleri ve nazal direnç üzerindeki şüpheli etkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır^{13,17,42}.

Posterior çapraz kapanışa sahip hastaların çoğunluğunda iskeletsel maksiller darlık bulunmaktadır. Bu tip hastalarda, maksiller darlığın erken dönemde düzeltilmesi, kalıcı, fonksiyonel ve Temporo Mandibular Eklem ile uyumlu bir kapanışın sağlanması ve gelişmekte olan malokluzyonun şiddetini azaltması açısından önem taşımakta ve bu da RME tedavisinin günümüz ortodontisinde yaygın olarak kullanılmasına neden olmaktadır^{13,17,20,122,123}.

Brossman ve arkadaşları²², 5 adet Macaca Cynomolgus maymunu üzerinde yaptıkları çalışmada nazal kavitede, lateral alveoler yapılar, palatinanın inferior yüzeylerinde ve orbitanın lateral ve medial duvarlarında yaygın remodelling olduğunu saptamışlardır.

Melsen⁸⁶, insan otopsi materyalleri üzerinde palatal büyümeyi araştırmış, doğumda suturun geniş ve hafif sinuous (dalgalı), sonradan tipik squamoz yapıda gelişimine devam ettiğini belirtmiştir. Melsen⁸⁶, suturun morfolojik olarak üç dönemde geliştiğini, birinci dönemde kısa ve Y şeklinde, ikinci dönemde daha dalgalı ve üçüncü dönemde suturayı ayırmanın interdijitasyonda kırık oluşturmadan yapılamayacağı kadar sıkı olduğunu bildirmiştir. Sert damak boyutundaki artışın 13-15 yaşına kadar transvers suturadaki büyüme ve damağın arka bölümündeki apozisyona bağlı olduğunu ve bu yaştan sonra suturadaki büyümenin tamamlandığını ancak apozisyonun birkaç yıl daha devam ettiğini belirtmiştir.

Inove⁶³, okluzalden bakıldığında, maksillanın palatinal parçalarının paralel bir şekilde ayrılmadığını tespit etmiştir. Bu ayrılmanın vakaların %75 – 80'inde kama biçiminde olduğunu belirtmiştir. Wertz¹³⁹, biri yetişkin ikisi karma dişlenme döneminde olan üç kurukafa üzerindeki çalışmasında, her üç iskelette de antero-posterior yöndeki ayrılmanın paralel olmadığını göstermiştir. Frontal yüzden bakıldığında, maksiller suturdaki ayrılmanın yukarıdan aşağıya nonparalel bir tarzda olduğunu bildirmiştir. Ayrılma, bir piramid şeklindedir ve piramidin tabanı kemiğin oral tarafına yerleşmiştir^{13,17}.

Ekström ve arkadaşları³², 10 yaşındaki bir erkek çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada ekspansiyondan sonra midpalatal suturdaki mineralizasyonu incelemişler ve sutur açılması tamamlandıktan sonraki ilk hafta suturun mineral içeriğinde artış olduğunu, sonraki bir ay içerisinde bu artışın maksimum seviyeye ulaştığı, ve sonraki iki ay giderek azalan bir hızla artışın devam ettiğini, mineralizasyonun beş hafta sonra başlangıç seviyesine döndüğünü ve ekspansiyondan üç ay sonra mineral miktarının ekspansiyon öncesi seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Ten Cate ve arkadaşları¹¹⁶, RME'nin suturalar üzerindeki etkisini ratlar üzerinde incelemişler ve suturun yeniden yapılanmasının osteositik ve fibrositik hücre aktivitelerinin sonucu meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Haas^{49,50,51}, maksiller parçaların dışarıya doğru eğilmesi ile palatinal yapılardaki derinliğin azaldığını bildirmiştir. Öte yandan, palatal yüksekliğin orijinal şekilde kaldığını aktaran araştırmacılar da vardır¹⁷.

Tosun¹²², RME sonrasında damak kubbesinin derinliğinde istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma ve vidanın damak mukozası üzerinde hiçbir temasının olmamasına karşın transversal boyutunda bir artış

bildirmiştir. Bunun apareyin etkisiyle suturada oluşan hücresele aktivasyon sonucu meydana geldiğini bildirmiştir.

Krebs^{73,74}, maksillanın iki parçasının hem sagital hemde frontal düzlemlerde rotasyona uğradığını göstermiştir.

Haas^{49,50,51,52} ve Wertz¹³⁹, maksillanın sıklıkla aşağıya ve ileriye doğru yer değiştirdiğini bulmuşlardır. Ekspansiyon tamamlandıktan sonra, maksillanın son konumunun tahmin edilemez ve kısmen ya da tamamen kendi orijinal pozisyonuna döndüğünü bildirmişlerdir.

Haas⁵², geliştirmiş olduğu teorisine göre, spesifik olarak maksilladaki suturaların oryantasyonu nedeniyle maksiller büyüme vektör yönlerinin aşağıya ve ileriye olduğunu ve bu nedenle RME ile birlikte maksillanın aşağı ve ileri hareket ettiğini belirtmiştir.

Kudlick⁷⁵, kuru insan kafatasları üzerinde yaptığı çalışmada, RME'nin invivo cevabını incelemiş ve aşağıda yer alan sonuçlara ulaşmıştır:

1. Bütün kraniofasiyal kemikler, maksilla ile direkt ilişkili olarak, sphenoid dışında yer değiştirmektedirler,
2. Kranial kaide açısı aynı kalmaktadır,
3. Maksiller parçalar asimetric yer değiştirmektedirler,
4. Sphenoid kemik, zigomatik ark dışında maksiller ekspansiyona karşı direnç oluşturmaktadır.

Timms¹¹⁹, maksillaya ayırıcı bir kuvvet uygulandığında, kuvvetin, komşu kemikler ile birlikte palatinal kemik boyunca iletildiğini ve palatomaksiller suturun kemikten ayrı olarak hareket ettiğini, yeterli kuvvetin uygulanmaya devam edilmesiyle pterygoid yapıların pterygopalatin sutur boyunca etkilendiğini bildirmiştir.

Timms¹¹⁹, RME ile basal kemiğin posterioruna uygulanan kuvvetin, pterygoid hamuli başlangıç noktası olarak kullanıldığında, meydana gelen

hareketin şimdiye kadar inanılandan daha büyük olduğunu ve sadece maksiller kemiklerde değil aynı zamanda palatinal kemiklerde ayrılma hareketi ile beraber sfenoid kemiğin pterygoid procesinin en azından alt bölümlerine kadar, dışarıya doğru bir kayma hareketinin meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca, RME söz konusu olduğunda, maksiller, palatinal ve pterygoid yapıların tek bir kemik gibi hareket ettiklerini belirtmiştir.

Gardner ve Kronman⁴¹, Rhesus maymunları üzerinde yaptıkları çalışmada, kraniyumun lamboid, parietal ve midsagital suturlarının uyumunun bozulduğunu delil olarak göstermiş ve hayvanların birinde suturların 1.5 mm. açıldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca spheno-occipital sinkondroziste 0,5 ile 1 mm. arasında bir açılmanın meydana geldiğini ve bu açılmanın maksillayı aşağı ve ileri yönde hareket ettiren bir başka mekanizma olabileceği sonucuna varmışlardır. Sonuç olarak RME'nin palatinal kemikle sınırlı kalmadığı ve uzaktaki suturaları da dolaylı olarak etkilediği belirtilmiştir.

İşeri ve arkadaşları⁶⁶, RME'nin kraniofasiyal kompleks üzerine olan etkilerini, 12 yaşındaki bir deneğin tomografik verilerinden yararlanarak Finite Element metodu ile yaptıkları üç boyutlu kraniofasiyal iskelet üzerinde araştırmışlardır. Maksiller parçalarda 5mm. ve üzerinde bir genişletme sonucunda; 1, 3, ve 5 mm.lik genişletmelerde maksiller parçaların paralel konumda ayrıldıklarını ve en büyük genişlemenin dentoalveoler yapılarda görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu genişleme miktarının superior yapılara doğru büyük oranda azaldığını bildirmişlerdir. Burun boşluğunda nazal kavite genişlemesinin belirgin şekilde arttığını, ve nazal kavitenin postero-superior bölümünün de hafifçe mediale hareketlendiğini gözlemişlerdir. Parietal, oksipital ve frontal kemiklerde herhangi bir yer değiştirme tespit edilmediği çalışmada maksillanın kanin ve molar bölgelerinde, nazal kavitenin inferior lateral duvarlarında,

zigomatik ve nazal kemiklerde yüksek stres düzeylerini belirlemiş ve en yüksek stres düzeyinin kranial kaideye yakın sfenoid kemiğin pterygoid parçasında yoğunlaştığını belirtmişlerdir.

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, süt ve karma dentisyon döneminde olan 30 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada banded RME uygulamışlar, uygulanan RME sonucunda maksilla ve mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyon yaptığını, bunun sonucunda da yüzün vertikal yön boyutlarında bir artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Krebs^{73,74}, çalışmasında, maksiller ekspansiyon ile birlikte metalik implantlar kullanmıştır. İmplantları lingualde, üst kaninlerin alveoler proseslerine ve infra zigomatik kenar boyunca bukkal yönden üst birinci molarlara yerleştirmiştir. İntermolar mesafenin vakalarda ortalama 6 mm. uzadığını belirtirken bu oranın infrazigomatik kenarlarda 3,7 mm. düştüğünü bildirmiştir. 23 hastanın 20'sinde sutural açılmanın dental ark ekspansiyonuyla ya eşit veya yarısı kadar olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda sutural açılmanın ortalama olarak keserlerde molarlara göre iki kat daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Krebs^{73,74}, dental ark genişliğinin, sabit fiksasyon boyunca korunmasına rağmen infrazigomatik kenarlara yerleştirilmiş implantlar arasındaki uzaklığın 3 aylık sürede ortalama %10 ile 15 azaldığını bildirmiştir. Bu nüks, hareketli apareylerle yapılan pekiştirme süresince devam etmiştir. 15 aylık bir periyottan sonra, infrazigomatik maksiller genişlik yaklaşık olarak %70 oranında korunmuştur.

Bishara ve arkadaşları¹⁷, maksiller santral kesicilerin SN düzlemine göre uzama eğiliminde olduğunu ve vakaların %76'sında doğrulmuş veya linguale devrildiğini bildirmesine karşın, Ceylan²⁴ yaptığı çalışmada böyle bir etkiye rastlamadığını bildirmiştir. Bu hareket, diastemaların kapanmasına ve aynı zamanda ark uzunluğunun ksalmasına neden olarak

gösterilmektedir. Keserlerin lingual tippingi, ağız çevresi kaslarının gerilimine bağlanmaktadır.

Başlangıçtaki alveoler eğilme ve periyodontal ligamentlerin gerilimi, posterior dişlerin uzun eksenlerinde belirli değişiklikler meydana getirmektedir¹⁷.

Hicks⁵⁹, sağ ve sol molarlar arasındaki açının, ekspansiyon süresince 1⁰'den 24⁰'ye kadar artış gösterdiğini bulmuştur. Bu değişikliğin, sadece alveoler eğilme nedeniyle değil, aynı zamanda alveoler kemik içerisindeki dişlerinde kısmen tippingine bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu tippinge genelde bir miktar ekstrüzyonun da eşlik ettiğini bildirmiştir.

Cotton²⁹, ekspansiyon sonrası maksiller 1. molarlardaki açısal değişikliklerin palatal mukozaya bağlı gerilmiş fibriller ile ilişkili olabileceğini ileri sürmüştür. Yaptığı hayvan çalışmalarında bütün maksiller molarların aktif ekspansiyon sonrasındaki açılanmalarının ortalama 10⁰ azaldığını ve bu azalmanın tedavi esnasında artış gösteren molar angulasyonuna bağlı olup olmamasına bakmaksızın meydana geldiğini bildirmiştir.

Maguerza ve Shapiro⁸³, yavaş genişletme sonrası mukoperiostal gerilimi azaltmak için dişlerden 3 mm. uzaklıkta palatinadan aşağıya kortikal kemiğe doğru insizyon yapmışlar, ve bu insizyonun relaps eğiliminde etkili azalma sağlamadığını gözlemlemişlerdir. Bu tip insizyonların RME ile beraber etkili olup olmadığı ya da bu tip insizyon yaralarının kendi kontraksiyonlarının olup olmadığı belirlenmemiştir.

Halazonetis ve arkadaşları⁵³, RME öncesi ve sonrası bukkal kasların üst birinci molar bölgesinde uyguladığı basıncın değişip değişmediğini incelemişler ve ekspansiyon öncesi 3 g/cm² olan bukkal basıncın ekspansiyon sonrasında 9 g/cm² ye yükseldiğini ve 3-4 aylık pekiştirmeden sonra bu basınç değerinin değişmediğini, yumuşak dokuda bir adaptasyon

gözlenmediğini ve bunun sonucunda 3-4 aylık pekiştirme periyodu sonrası dahi nüks meydana gelebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Erverdi ve arkadaşları³⁹, bonded ve banded RME aparatlarının kök rezorbsiyonları üzerindeki etkilerini incelemişler ve bonded RME aparatında, banded RME aparatına göre daha az kök rezorbsiyonu görüldüğünü bildirmişler ve bu sonucu aparatların şekilleri arasındaki farklılıkla açıklamışlardır.

Timms ve Moss¹¹⁷, beşi erkek üçü kız toplam sekiz denek üzerinde RME'nin dişler ve destek dokular üzerindeki etkilerini inceledikleri histolojik çalışmalarında, bütün deneklerin köklerinin koronal üçlü bölümünde direkt bukkal yönde olmamakla beraber, mesiobukkal ve distobukkal yönlerde rezorbsiyon görüldüğünü ve tamir aktivitesinin iki yıl sonra bile devam ettiğini saptamışlardır. Kökün koronal üçlü bölümünde eksostozların geliştiğini ve birkaç vakada pulpa taşlarının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Kayhan ve arkadaşları⁷⁰, RME sonrası destek dişlerin pulpasında dolaşım bozuklukları, odontoblastların dizilişinde bozulma, dentin birikimi ve merkezde fibrotik değişiklikler izlemişlerdir.

Linder-Aronson ve Lindgren⁸², RME'nin iskeletsel ve dişsel etkilerini 23 olguda pekiştirme sonrası beş yıllık periyot süresince incelemişler ve sonuçların, RME'nin overjeti artırdığı, overbite'ı azalttığı yönündeki genel görüşün aksine RME'nin istenmeyen yan etkilerinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar beş yıllık periyod sonunda ANB açısında da çok küçük bir artışın olduğunu belirtmişlerdir.

Chang, Mc Namara ve Herberger²⁷, SNA açısının RME ve Kontrol grupları arasında önemli farklılıklar gösterdiğini bulmuşlardır. SNA açısının, RME grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrası yaklaşık 0.5° derece azaldığını, kontrol grubundaysa yaklaşık 0.5° derece arttığını

bildirmişlerdir. Chang, McNamara ve Herberger²⁷ bu sonuçlara vardıkları çalışmalarında, KI III anomalili deneklerin kullanılmadığını, olgularını KI I ve KI II malokluzyona sahip bireylerden oluşturduklarını ayrıca vurgulamışlardır.

Wertz ve Dreskin¹⁴⁰, yaşları 8 ile 29 yıl arasında değişen 56 vaka üzerinde yaptığı RME çalışmalarında, yaşlı hastalarda ortopedik etkinin daha az olduğunu, maksillanın daima aşağıya ve farklı derecelerde hafif düzeyde geriye, bazen önemli derecelerde ileriye doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Chang, McNamara ve Herberger²⁷, RME'nin uzun dönem yan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 25 hasta üzerinde uygulanan RME tedavisinin altı yıl veya daha fazla bir süre sonra meydana getirdiği değişiklikleri incelemişler ve Haas tipi aparey ile yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda bile bu uzun süre sonunda kapanışın açılmadığını ortaya koymuşlardır.

Chang, McNamara ve Herberger²⁷, yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda yapılan RME tedavisinin düşük mandibular düzlem açısına sahip hastalarda yapılan RME tedavisinden daha fazla açık kapanışa yol açacağı iddiasını, Fisher analizini kullanarak test etmişler ve tedavi öncesi yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda tedavi ile artma eğiliminde olan mandibular düzlem açısında tedavi sonrası önemli bir değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca test sonuçlarının, yüksek açılı mandibular düzleme sahip hastaların %76.5'inde kapanışın düştüğünü gösterdiğini belirtmişlerdir. Oysa düşük mandibular düzlem açısına sahip hastalarda kapanışın, tedavi sonrası aynı gözlem süresinde hastaların sadece %37.5'inde düştüğünü belirtmişlerdir. Bu sonuçtan, klinisyenlerin, yüksek açılı mandibular düzlem açısına sahip hastalarda vertikal boyut

kontrolüne daha dikkat ettikleri anlamının da çıkarılabileceğini vurgulamışlardır.

Velazquez, Benito ve Bravo'nun¹³¹, 30 hasta üzerinde üç yıl süren ve Ricketts analizinin kullanıldığı, RME'nin etkilerini inceledikleri çalışmalarında; mandibular düzlem açısının, maksiller yüksekliğin, fasiyal derinliğin ve fasiyal konveksitenin normal büyüme değerlerine göre tedavi sonrası istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiğini, fasiyal eksen, alt yüz yüksekliği, total yüz yüksekliği, palatal düzlem eğimi ve maksiller derinlikte normal büyüme verileri içerisinde önemli bir değişikliğin olmadığını göstermişlerdir.

Ceylan²⁴, 10 kız 5 erkek toplam 15 birey üzerinde uygulanan akrilik ısırma bloğu içeren RME tedavisinin 3,5-6 aylık pekiştirme sonrasında dişsel ve iskeletsel etkilerini incelemiş ve RME sonucunda yüzün dik yön boyutlarının arttığını, arka yüz yüksekliği, total ön yüz yüksekliği ve alt ön yüz yüksekliğinde önemli düzeyde artış olduğunu bildirmiştir. Yüzün dik yön boyutlarını gösteren boyutsal ölçümlerde artışa rağmen, yine yüzün dik yön boyutlarını veren açısal ölçümlerde önemli bir değişiklik olmamasını ilginç bir bulgu olarak bildirmiştir.

Ceylan²⁴, bazı yazarların belirttiği gibi üst çenenin aşağıya ve öne yer değiştirmesine bağlı olarak alt çeneninde aşağı ve geriye rotasyon yaptığı iddiasını, üst çenenin aşağı ve öne yer değiştirmede için alt çenede de önemli düzeyde aşağı ve geriye bir rotasyonun görülmediğini ve bu sonuçların yukarıda belirtilen görüşle çeliştiğini belirtmiştir. Yazar bunun nedeninin büyük ölçüde arka ısırma bloğunun alt ve üst çene bazal hareketlerini engelleyici etkilerine bağlanabileceğini belirtmiştir. Yine üst çene genişletmesinin nazal genişlikte artışa ve bununda solunum fizyolojisinde düzelme sağladığını belirtmiştir. Yazar sonuç olarak, RME'nin dişsel ve iskeletsel yapılarda yatay ve dikey yönde önemli

düzyeyde konumsal ve boyutsal değişimler oluşturabileceğini, söz konusu yapıların ön arka yön konumunda ise daha sınırlı bir etkiye sahip olduğunun söylenebileceğini belirtmiştir.

Üst solunum yolu ifadesi, anatomik olarak farklı birkaç bölgenin tanımlanmasında kullanılmaktadır. Supraglottal bölgeye doğru oral kaviteyi ve nazal konkaları kapsayan, nazal ve orofarengeal havayoluna bağlanan burun üst yapıyı, laryngeal yapılar, trake ve santral bronşlar ise akciğerlere hava girişini sağlayan en uzak yapıları oluşturmaktadır. Şekil 1A'da, sol tarafta bulunan kesikli çizgilerle gösterilen alan nazal valfin başlangıcını, ortada noktalarla belirtilen alan yaklaşık olarak silyalı mukoza başlangıcını ve sağ tarafta kesik çizgilerle gösterilen alan nazal septumun sonlandığı bölgeyi göstermektedir. Şekil 1B'de, noktalı bölgeler olfactory bölgeyi göstermekte ve bu alanda kısıtlı bir şekilde inspirasyon hava akımı geçiş yapmaktadır. Düz çizgilerle gösterilen alan, yine kısıtlı bir şekilde hava akımının geçiş yaptığı meatal boşlukları göstermektedir. İspirasyon hava akımının maksimum düzeyde geçiş yaptığı yer, şekilde tarama ve noktalama yapılmayan bölgedir⁴⁴. Yapılan RME işlemi sonucunda, Şekil 1B' de görüldüğü gibi maksimum inspirasyonun yapıldığı nazal kavitenin bu alt bölgesinde önemli düzeyde genişleme meydana gelmekte ve nazal solunum bu nedenle rahatlamaktadır.

Stewart¹¹³, 17 denek üzerinde yaptığı RME ve rhinomanometre çalışmasında, dar maksiller arka sahip deneklerin diğer ortodonti hastalarına göre nazal dirençlerini önemli ölçüde yüksek bulmuş ve yerinde bir endikasyonla RME'nin sadece dar maksiller ark düzeltiminde değil aynı zamanda nazal dirençte önemli bir azalma sağlayarak mevcut ağız solunumu şeklini normal nazal solunuma dönüşmesini sağlayan bir metod olarak tarif etmiştir.

Turbyfill¹²⁶, yaş ortalaması 12.5 olan 17 denek üzerinde, RME' nin nazal direnç üzerindeki etkisini rhinomanometrik ölçümler yaparak araştırmış, nazal dirençte önemli bir azalma ve nazal kavite genişliğinde önemli artışlar olduğunu, bunun bir yıl sonra alınan kayıtlarda da devam ettiğini bildirmiştir.

Piccini ve arkadaşları⁹⁹, maksiller hipoplazi ve nazal respiratuar stenoz gösteren 20 çocuk üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, olguların %70' inde adenoid hipertrofisi ve %80' inde ağız solunumu olduğunu belirtmişler, RME sonrasında bütün olgularda adenoid hipertrofinin nazofaringeal alanda uzanarak yayıldığını ve olguların burun solunumuna dönüş yaptıklarını bildirmişlerdir.

Enacar³⁶, ağız solunumunun dentofasiyal sisteme olan etkilerini özetlediği makalesinde; ağız solunumunun, "Adenoid Yüz Tipi" gibi klişeleşmiş bir yüz tipini ortaya çıkarmadığını, etkilerini dil konumunu değiştirerek yaptığını, yüzün vertikal boyutunda, tonsil-adenoid hipertrofisi sonucu dil pozisyonuna bağlı olarak artış olduğunu, yine dil konumuna bağlı olarak maksiller darlık ve damak kubbesi derinliğinde artış olabileceğini ve dilin solunum yolunu rahatlatma amacıyla alt ve üst çene kavisleri arasına itilerek fonksiyon yaptığı durumlarda açık kapanışın ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu değişikliklerin geri dönüşümlü olmadığını ve bir kez ortaya çıktıktan sonra burun solunumuna geçilmesinin yukarıda anlatılan durumun kendiliğinden düzelmeyeceğini ifade etmiştir.

Hartgerink, Vig ve Abbott⁵⁴, RME öncesi ve sonrası nazal direnç ile morfolojik yapı arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve solunum şekli ile morfolojik özellikler arasında önemli bir korelasyonun bulunmadığını, nazal direnç ile nazal geçirgenlik yüzdesi arasında küçük negatif bir korelasyonun bulunduğunu ve ekspansiyon miktarı ile nazal direnç değişiklikleri arasında bir ilişki kurulamadığını belirtmişlerdir.

Timms ve Trenouth¹²⁰, nazal direnci yüksek 11-18 yaş arası bireylerde nazal direnç ölçümü ile palatal düzlem-mandibular düzlem açısı ve yüz indeksi arasında pozitif yönde önemli ilişkiler tespit etmiş ve nazal direnç artıkça mandibuların da daha aşağıda bir konum aldığını ve ağız solunumu yapıldığını belirlemiştir.

Warren ve arkadaşları¹³⁷, nazal kesitsel bölgenin 0.4 cm²' den küçük olduğu durumlarda ağız solunumunun oluşacağını ve fasiyal morfolojideki değişikliklerin sadece üst solunum yolu yetersizliği ile değil, büyümüş tonsil, uzun velum veya büyük dil gibi yardımcı faktörlere de bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Arat, İşeri ve İşeri¹⁰, iskeletsel açık kapanışa yol açan faktörleri, yüzün sagittal yön özelliklerini göz önüne alarak inceledikleri çalışmalarında, nazo-orofarengeal hava yolu alanının özellikle iskeletsel KI III yapıdaki açık kapanış ile önemli düzeyde ilişkisi olduğunu vurgulamışlardır.

Erdem ve Arat³⁷, burnunda solunuma engel herhangi bir problemi olmayan prepubertal gelişim döneminde bulunan 10 kız 10 erkek, postpubertal dönemde bulunan 10 kız 10 erkek toplam 40 bireyin lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada nazo-orofarenks alanı ile sefalometrik parametreler arasındaki ilişkiyi incelemişler ve sadece prepubertal gelişim dönemindeki erkeklerde nazo-orofarenks alanı ile palatal düzlem-mandibular düzlem açısı arasında önemli ve negatif yönlü bir ilişkiyi saptamışlardır.

Vig ve arkadaşları¹³² ve Huggare⁶², nazal tıkanıklık sonucu, anterior açık kapanışta, alt yüz yüksekliğinde ve başın ekstensiyonunda bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Güray ve arkadaşları⁴⁸, 5-8 ve 9-12 yaş grubuna ayırdıkları nazal obstrüksiyonlu bireylerin dentofasiyal yapılarını inceledikleri

rhinomanometrik çalışmalarında; nazal obstrüksiyona sahip çocuklarda, dilin ağız tabanında konumlandığını, maksillanın kafa kaidesine göre geride konumlandığını, mandibulanın posterior rotasyon yaptığını ancak ramus ve korpus boyutlarının etkilenmediğini, efektif mandibula boyutunun azaldığını ve palatinal derinliğin etkilenmediğini bulmuşlardır.

Trask ve arkadaşları¹²⁵, perennial alerjik rinite sahip 21 çocuk ve onların nonalerjik kardeşleri üzerinde yaptıkları çalışmada, alerjik grupta SNB ve SN-Pog. açılarının nonalerjik gruba göre önemli derecede retrognatik olduğunu bulmuşlardır.

Bukko-lingual yöndeki yetersizlikler ya genetik ya da çevresel kökenlidir^{3,6,45,69}. Graber⁴², Harvold ve arkadaşları⁵⁶, maksiller dental arkın bir çok nedenden dolayı sıkıştırıldığını ve sonuçta anormal fonksiyonun ortaya çıktığını belirtmişlerdir. İkizler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, genetik faktörlerin ark formuna olan katkısının mandibulaya oranla daha çok maksillada görüldüğü bildirilmiştir^{81,101}. Çevresel faktörlerin kraniofasial ve dentoalveoler büyümeye olan etkisi konusunda kısıtlı bir bilgi varlığı nedeniyle bu konudaki tartışmalar karışıklık ve çelişkiler ile karakterizedir¹⁵.

Solow ve Tallgren'e¹¹¹ göre doğal baş pozisyonu bireyin nefes alma şekliyle yakından ilgilidir ve bireysel farklılıklar göstermektedir. Nazofarengeal havayolunun ciddi tıkanıklık gösterdiği vakalarda bu durum kısmen de olsa başın ekstansiyonu ile kompanse edilmeye çalışılır. Vig ve arkadaşları¹³³, öğrencilerde deneysel olarak oluşturdukları burun tıkanıklığı sonucunda, 1.5 saat içinde ağız solunumunun geliştiğini ve başta ekstansiyon oluştuğunu, tıkaçların çıkarılması ve burun solunumuna geçilmesi ile baş postürünün düzeldiğini bildirmişlerdir. Tosun ve arkadaşları¹²⁵, adenoid vejetasyona sahip bireylerde başın ekstansiyon yaptığını bildirmişlerdir.

Nazorespiratuar fonksiyonun kraniofasiyal gelişime olan etkisi genelde çok ilgi çeken ve tartışılan bir konudur^{15,33,62,95,120}. Araştırmacılar, nazal havayolu yetersizliğinin retrognatik mandibula, daralmış üst ark, çapraz kapanış, açık kapanış ve uzun yüz sendromu gibi problemlere yol açtığı konusunda görüş birliği içerisindeyler^{10,67,71,95,120,124,125}. Alerjik rinit, adenoid hipertrofi, polipler, konjenital nazal deformiteler, neoplasmlar ve tekrarlayan üst solunum yolu enfeksiyonları gibi sebepler nazal obstrüksiyona ve solunum şeklinin değişmesine neden olabilmektedir^{10,13,15,36,95,103,122,123,126}. Perennial (uzun süreli) alerjik rinite eşlik eden nazal ödem çocuklarda görülen en yaygın nazal obstrüksiyon nedeni olarak kabul edilmektedir^{19,103,125,126}.

Nazal solunum eksikliği sonucunda respirasyonda ağız solunumu daha büyük yer tutmakta ve gelişim esnasındaki bir takım kraniofasiyal ve dentofasiyal deformitelerden sorumlu tutulmaktadır. Yetersiz nazal hava yolu sonucunda gelişen ağız solunumunun retrognatik mandibula, protrüze maksiller keser dişler^{10,25,67,95,103,120,125}, yüksek palatal derinlik, V biçiminde şekillenmiş dar maksiller ark^{25,67}, gevşek ve kısa üst dudak, gevşek perioral kas yapısı^{25,67,71} ve sürekli açık ağız nedeniyle aşırı anterior yüz yüksekliği, dar burun delikleri ve dik mandibular düzlem gibi^{25,103} bir ölçüde ağır bir görünüm veren deformiteler ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir.

Hayvan çalışmalarında, nazal solunum eksikliğinin belirgin iskeletsel ve dental değişiklikler meydana getirdiği gösterilmiştir^{56,90}. Harvold⁵⁶ deneysel çalışmasında, Rhesus maymunlarının nazal solunumlarını zorunlu oral solunuma dönüştürmüş ve dar maksiller dental arklar elde etmiştir. İnsanların denek olarak kullanıldığı çalışmalarda büyümüş lenfoid dokular ile birlikte dentofasiyal morfoloji ve respiratuar patern arasında bir ilişki olduğu ileri sürülmüştür³³. Çelişkili olarak, birkaç çalışmada ise nazal obstrüksiyonun dentofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin tahmin

edilemeyeceğini ve malokluzyon insidansının tahmininde kullanılamayacağı bildirilmiştir^{40,60,95}.

Uygulanan RME tedavisi sonucunda, posterior dişlerin normal okluzyon içerisinde sürmelerinin sağlanacağı, asimetric kondil pozisyonunun düzeleceği, mandibulanın vertikal yöndeki kapanışının azalmasına izin vereceği ve hem fonksiyonel, hem de TME disfonksiyonunu elimine edeceği bildirilmiştir^{13,14,17}.

RME, dişler için gerekli olan ortodontik kuvvet limitleri aşıldığı zaman meydana gelmektedir. Uygulanan basınç kuvveti, bir ortopedik kuvvet gibi hareket ederek, periyodontal ligamentleri sıkıştırıp alveoler yapıların eğilmesine, ankraj dişlerin devrilmesine ve giderek artan bir şekilde midpalatal suturun açılmasına neden olur^{17,43,49,50,51,64,65,109,140}.

Açılmanın büyüklüğü bireysel olarak oldukça farklılık göstermekte ve suturun farklı bölümlerinde meydana gelmektedir. Genel olarak yetişkin hastalarda daha küçük açılmalar meydana gelmektedir^{16,17}. Hastaların görüş açısı nedeniyle, RME' ye eşlik eden en görülmeye değer değişiklik maksiller santrallerin arasındaki diastemadır. Böyle bir yerin nasıl açıldığı konusu, hem hastayı hem de ebeveynleri alarma geçirecektir. Midpalatal suturun aktif olarak açılma süresince, keser dişlerin, ekspansiyon vidasının açıklığının yarısı kadar açıldığı tahmin edilmektedir. Fakat keserler arasındaki ayrılma miktarı suturun ayrılma miktarının göstergesi olarak kullanılmamaktadır¹⁷. Midpalatal suturdaki ayrılmayı takiben, keser kronları birbirine yaklaşmakta ve proksimal temas kurulmaktadır. Eğer tedavi öncesi bir diastema mevcut ise, ilk etaptaki yer miktarı ya aynı şekilde korunmakta veya hafif bir oranda azalmaktadır. Kronların mesial tippingi, transeptal liflerin elastik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Kronların teması sonrası fibrillerin devam eden çekim kuvveti nedeniyle köklerde de orijinal eksen eğimlerine dönme eğilimi görülmektedir^{17,110}.

RME' de kullanılan kuvvetin önemli bir bölümünün, maksilla dışında bir çok yapıda da görüldüğü bildirilmiştir. Maksiller kemik ile yüz kemikleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada bu kemiklerin farklı 10 kemikle ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır. RME sonrası maksilladan uzak iskeletsel yapılarında etkilenmesinin mantıklı olduğu bildirilmiştir^{24,68,78}.

Klinisyenler açısından hatırlanması önemli bir konu da, midpalatal suturun açılmaya karşı dirençli olmasının muhtemelen suturun sadece kendi yapısında değil aynı zamanda civar yapıların özellikle sphenoid ve zigomatik kemiklerden de kaynaklanabileceği konusudur¹⁷. Geleneksel olarak ekspansiyona karşı en büyük direncin midpalatal sutur bölgesinde olduğu düşünülmüş ancak sonraki çalışmalarda kuvvetli bir şekilde yapılanmış zigomatik desteklerin transversal hareketin başlıca engeli olduğu gösterilmiştir¹¹⁵.

RME apareyinin tek tur çevrilmesi ile elde edilen kuvvetin 1.5-4.5 kg. arasında olduğu ve çoklu çevirmelerde günlük toplam yükün 9 kg. veya daha fazla olabileceği belirtilmiştir^{16,64,65}. Aparey aktive edildiği anda maksimum kuvvet uygulamakta ve bir sonraki aktivasyona kadar bu kuvvet sıfırlanmaktadır²¹.

RME ile beraber mandibulanın geriye ve aşağıya doğru dönme eğilimine girdiği genel olarak kabul gören bir görüştür. Bu değişikliğin önemi ve sürekliliği konusunda bazı görüş farklılıkları mevcuttur. Mandibular düzlem, RME işlemi esnasında oldukça tutarlı bir şekilde açılmakta ve buda muhtemelen maksiller posterior dişlerin ayrılma boyunca ekstrüzyonu ve tippingi ile okluzyonu engellemesi ile açıklanmaktadır. Bu nedenle, RME'nin aşırı mandibular düzlem açısına sahip ve/veya açık kapanış eğilimi olan vakalarda oldukça dikkatli uygulanması gerektiğine dikkat çekilmiştir¹⁷.

Kısa süreli çalışma sonuçlarında bile olsa, RME tedavisinin kapanışı nasıl açtığını açıklayan bir çok geliştirilmiş açıklama vardır. Bu sonuçlar, ekspansiyon tamamlandıktan hemen sonra yapılan gözlemlere dayalıdır ve posterior kapanışın bozulmasıyla ilgilidir. Maksiller ark tipik olarak mandibulaya oranla aşırı genişletilmekte ve bunun sonucunda posterior tüberkül ilişkileri geçici olarak açık kapanışa neden olmaktadır. Ek olarak birinci maksiller molarların RME işlemi süresince uzayabileceği ve bu uzama hareketi sonucunda kapanışın açılacağı belirtilmiştir¹⁷.

RME’NİN BİLDİRİLMİŞ DİĞER ETKİLERİ

Laptok⁸⁰, erken yaşta sık sık geçirilen üst solunum yolu enfeksiyonlarının, maksiller darlığın yanı sıra işitme kayıplarına da yol açabileceğini ve bu tip hastalarda uygulanacak olan RME tedavisinin olanaklı dental ve respiratuar faydalarının yanı sıra orta kulak ve östaki problemleri nedeniyle geçici işitme kaybına sahip olan hastalarda işitmeyi geliştirebileceğini belirtmiştir.

Yine uygulanan RME tedavisinin, kronik gece yatak ıslatma (Nocturnal Enuresis) problemi bulunan ve medikal tedaviye cevap vermeyen çocuklar üzerinde (burun solunumunu rahatlatarak) etkili olduğu ve bu rahatsızlığın giderildiği veya azaltıldığı bildirilmiştir. Aynı etkinin özellikle tonsillektomi geçiren çocuklarda da görülmesi RME apareyinin nazal direnç üzerinde etkili olarak solunumu rahatlatması şeklinde yorumlanmış ancak daha kapsamlı çalışmalara gereksinim duyulduğu bildirilmiştir^{76,121}.

RME Apareyleri

Genişletme arki olarak birçok metal ve hareketli aparey kullanılmaktadır. Arnold Expander, Coffin palatal ark ve Quad- Helix

apareyleri özellikle süt ve erken dişlenme dönemlerinde kullanılarak daha yavaş bir genişletme elde edilmektedir^{17,26,28}. Eğer önemli iskeletsel değişikliklere ihtiyaç varsa hareketli genişletme plakları önerilmemektedir. Midpalatal bölünme amacı ile bu tip apareylerin kullanımı olanaklıdır, ancak alınacak sonuç önceden tahmin edilememektedir. Bu tip apareylerin etkili olabilmesi için süt dişlenme ya da erken karışık dişlenme döneminde kullanılması ve genişletme süresince stabil olabilmesi için yeterli bir retansiyona sahip olması gerekmektedir.

Daha kontrollü, daha güvenilir ve emin bir genişletme için daha kuvvetli ve dayanıklı apareyler tavsiye edilmektedir¹³. Hyrax apareyi en yaygın olarak kullanılan Rapid Maksiller Expansion aygıtıdır¹¹. Hijyenik bir aparey olan Hyrax genellikle hızlı bir vida içeren tümü metal bir çerçeveden oluşturulmuş bir apareydir. Bu metal çerçeve dişlerin üzerindeki bantlara lehimlenmektedir. Bu apareyi destekleyenler, palatal mukozada irritasyon oranının en aza indirgenmesi ile beraber daha kolay temizlenebildiğine inanmaktadır^{11,13,17,21,57}.

Bonetti ve arkadaşları¹⁸, maksiller genişletme ihtiyacı fazla olan vakalar için geliştirdikleri DisConnectable Rapid Expander adını verdikleri, dişlerin üzerindeki bantlara lehimlenmeyen, ayrılabilir bir sabit genişletme apareyi geliştirmişlerdir. DisConnectable Rapid Expander apareyinin, birden fazla genişletme vidasının kullanılacağı ya da cerrahi uygulamayla beraber yapılacak genişletmelerde apareyin cerrahi uygulama esnasında kolaylıkla çıkarılması ve uzun süreli pekiştirme ihtiyacında oral hijyen açısından büyük avantajları olduğunu iddia etmişlerdir.

Schneidman ve arkadaşları¹⁰⁸, sadece maksiller molar dişlerden ankraj olarak yaptıkları ve iki noktadan rapid palatal ekspansiyon adını verdikleri aparey ile Hyrax vidayı karşılaştırmışlardır. Elli hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, iki noktadan ankraj alan apareyin posterior

bölgede en az Hyrax vida kadar etkili olduğunu ancak maksiller anterior ve mandibular dişler üzerinde Hyrax vidadan daha az etkili olduğunu bulmuşlar ve iki noktadan rapid palatal ekspansiyon aletinin belirli klinik şartlarda kullanılmasının yararlı olabileceği görüşünü savunmuşlardır.

Son çalışmalarda Bonded RME apareyinin diğer bilinen RME apareyelerine göre belirli avantajlarının olduğu ileri sürülmektedir. Konvansiyonel RME aygıtlarının, dişlerde ekstrüzyon, dental tipping ve vertikal boyutta artışa neden olduğunu ve Bonded RME apareyinin, vertikal boyut ve open bite kontrolünün yanı sıra iskeletsel ve dişsel olarak maksiller parçaların daha simetrik genişlemesini sağlayabileceği ileri sürülmüştür^{7,8,11,13,24,57,61,89,129}

Baykara¹³, banded ve bonded RME apareyelerinin dentofasiyal sistemde oluşturduğu etkileri karşılaştırmış ve her iki aparey tipi ile etkili iskeletsel ve dişsel değişikliklerin elde edildiğini, ancak, bonded RME apareyi ile ekspansiyondan sonra banded RME apareyine göre maksillanın daha az öne ve aşağı hareket ettiğini bulmuş, nedenini de bonded RME apareyinin ekspansiyon sağlarken aynı zamanda bir fonksiyonel aparey gibi etki göstermesine ve ekspansiyona karşı gelişen cevap açısından gruplar arasındaki farklılıklara bağlanabileceğini belirtmiştir. Baykara, bonded grupta daha az olmak üzere, her iki grupta da vertikal boyutun ekspansiyon sonrasında arttığını, pekiştirme süresince azalma eğilimi gösterdiğini tespit etmiştir. Sonuç olarak, maksillanın öne hareketinin istenmediği, vertikal boyutu artmış olgularda bonded RME apareyinin tercih edilebileceğini belirtmiştir.

Asanza ve arkadaşları¹¹, vertikal boyut artışının bonded RME apareyinde konvansiyonel RME apareyelerine göre önlendiğini veya azaltıldığını ancak dental tipping ve maksiller parçaların simetrik

ekspansiyonu açısından iki aparey arasında önemli bir fark görülmediğini bildirmiştir.

Akkaya ve Hızlan-Lorenzon⁴, Minne-Expander apareyine posterior ısırma düzlemi eklenerek uygulanan Yavaş Üst Çene Genişletmesinin transversal yön dentofasiyal etkilerini inceledikleri çalışmalarında; dental ark genişliği, maksiller iskeletsel genişlik ve nazal kavite genişliklerinde artış elde ettiklerini, zigomatik ve orbital kemikler gibi daha derin yapılarda transversal yönde önemli bir değişikliğin izlenmediğini bildirmişlerdir.

Akkaya ve Hızlan-Lorenzon^{5,6}, Minne-Expander apareyine posterior ısırma düzlemi eklenerek uygulanan Yavaş Üst Çene Genişletmesinin vertikal yön dentofasiyal etkilerini inceledikleri çalışmalarında ise; üst çenenin kafa kaidesine göre sagittal yönde ileriye doğru yer değiştirdiğini, alt çenenin prematür kontaklar nedeniyle aşağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığını ve üst orta keserlerde palatinal yönde devrilme saptadıklarını bildirmişlerdir.

Chaconas ve Caputo²⁶, insan kafatasının üç boyutlu anatomik modelini, kraniofasiyal yapıları yansıtmak üzere farklı birefringent materyaller kullanarak kopyalamışlar ve beş farklı apareyi (Haas, Minne Expander, Hyrax, Quad Helix ve hareketli genişletme apareyi) karşılaştırmışlardır. Her apareyin farklı yönlerde aktivasyon karakteristiklerinin olduğunu bulmuşlardır. Sabit apareylerin uyguladığı kuvvetin palatinal ön bölgesinde yoğunlaştığını ve palatinal kemiklerin posterioruna doğru ilerlediğini saptamışlardır. Bu kuvvetin, dikey olarak, palatinal, lacrimal, nazal, zigomatik ve sfenoid kemiğin pterygoid parçası boyunca merkezi bir dağılım gösterdiğini saptamışlardır. Yazarlar, palatinal kemikte sağladığı seperasyona rağmen quad helix apareyinin ortopedik aygıtlar içerisinde en az etkili olan aparey olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda, hareketli

genişleticilerin midpalatal sutur ayrılmadan önce yer değiştirdiğini bildirmişlerdir.

VİDA ÇEVİRME PROGRAMI

Zimring ve Isaacson aşağıda belirtilen çevirme programını tavsiye etmişlerdir¹⁴²;

1. Büyüme dönemindeki genç hastalar: İlk 4-5 gün günde iki kez, kalan ekspansiyon miktarı için sonraki günler bir kez,
2. Yetişkin hastalar (büyümesi sona ermiş) : İskeletsel direncin artmış olması nedeniyle ilk iki gün günde iki kez, sonraki 5-7 gün ve daha sonra ihtiyaç duyulan ekspansiyon miktarı için günde bir kez çevrilmelidir.

Ancak literatürde, vida çevirme programı oldukça değişkenlik göstermektedir^{13,17,98,114}.

RME ENDİKASYONU

Lateral yönde yetmezlik sonucunda birçok dişi kapsayan unilaterale veya bilateral posterior çapraz kapanış gösteren vakaların RME için uygun aday olduğu bildirilmiştir. Bu oluşum; iskeletsel (dar maksilla, geniş mandibula), dişsel veya hem iskeletsel hem dişsel bir kombinasyon sonucunda gelişebilmektedir.

Ülgen'e göre¹³⁰, apikal kemik kaidesinin dar ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı durumlarda, apikal kemik kaidesinin genişletilmesi gerekmektedir.

Rapid Maksiller Ekspansiyon endikasyonları;

1. Unilateral veya bilateral posterior çapraz kapanışa sahip olguların tedavisinde,

2. Fonksiyonel çene ortopedisi ve ortognatik cerrahiye hazırlık amacıyla,
3. Maksiller retrüzyon görülen KI III olgularda özellikle maksiller transversal suturun mobilizasyonu ve maksillanın protraksiyonu amacıyla,
4. Maksiller darlık ile beraber nazal stenoz görülen vakalarda, nazal solunumu rahatlatmak amacıyla,
5. Dudak-damak yarıklı vakalar ve,
6. İskeletsel KI I vakalarda ark uzunluğu problemleri ve çekimin profil açısından kontrendike olduğu borderline olgular şeklinde sıralanabilir^{13,17,42,49,50,51,52,72,115,126}

RME’NİN KONTRENDİKASYONLARI

Kooperasyonu zayıf olan vakalar, RME tedavisi için uygun değildir. Bir dişi çapraz kapanışta olan hastalarda da RME tedavisine ihtiyaç yoktur. Sadece nazal stenoz varlığında da RME tedavisine ihtiyaç yoktur^{13,17,42,130}.

RME tedavisinin, iskeletsel açık kapanış eğilimi bulunan, dudakları arasında büyük açıklık olan, iskeletsel KI II malokluzyonla beraber uzamış alt yüz ve artmış fasiyal konveksiteye sahip olgularda uygulanmasının tehlikeli olabileceği bildirilmiştir⁸⁴. Maksilla veya mandibulasında iskeletsel asimetriye sahip olgular, yetişkin, antero-posterior ve vertikal yönde ciddi yetmezlikleri olan olgularda RME tedavisi için uygun görülmemektedir. Bu tip vakalar için ortognatik cerrahi tavsiye edilmektedir^{13,93,98,115,139}.

RME’NİN YAN ETKİLERİ

RME’nin uyguladığı kuvvete midpalatal sutur ve/veya sirkum maksiller yapıların gösterdiği direnç nedeniyle midpalatal suturun kırılarak

ayrılmasından önce bukkal kortikal tabakada mikrofraktürler meydana geldiği ve bu mikrofraktürler sonucunda maksiller posterior dişlerin bukkal tippingi ve lingual tüberküllerinin uzadığı bildirilmektedir^{13,17,27,30,84,115,117,134}.

Maksillada görülen bu yan etkiler sonucu, mandibulada etkilenecek aşağı ve arkaya rotasyon yapmakta, bunun sonucunda da fasiyal konveksitede ve alt yüz yüksekliğinde artış meydana gelmektedir^{27,84}.

RME sonucu, uzak bölgelerdeki suturalarında etkilendiği maymunlar üzerinde gösterilmiş^{30,41}, spheno-occipital sinkondroziste 0.5 ile 1 mm. arasında açılma meydana getirdiği bildirilmiştir²⁷.

RME ve sabit fiksasyon süresince ankraj dişlerde, mesio-bukkal ve disto-bukkal yönlerde belirgin kök rezorbsiyonları olduğu, bu defektlerin giderek tamir olma eğiliminde olduğu ve kök rezorbsiyonlarının sadece ankraj dişlerde değil aynı zamanda ankraj olmayan komşu premolar dişlerde de meydana geldiği, kökün koronal üçlü bölümünde eksostozların geliştiği ve pulpa taşlarının görülebileceği bildirilmiştir^{12,70,117}.

CERRAHİ DESTEKLİ RME

Çocuk ve adolesan hastalarda herhangi bir probleme yol açmayan RME tedavisi iskeletsel olgunluğa erişmiş yetişkinlerde ya yetersiz kalmakta veya midpalatal sutur üzerinde hiçbir etki yaratamamaktadır¹³⁹. Palatal suturun sinoztozu farklı yaşlarda geniş bireysel farklılıklar gösterebilmektedir^{13,98,115}. Araştırmacılar, artan yaş ile ekspansiyona karşı oluşan direncin doğrudan ilişkili olduğuna dikkat çekmişlerdir¹³. Midpalatal sutur ossifikasyonunun en erken 15 yaşında, en geç 27 yaşında tamamlandığı, RME için en uygun yaş döneminin 8-15 yaşları arası olduğu bildirilmiştir¹³.

RME tedavisi sonuçlarının yetişkinlerde tahmin edilemez olması nedeniyle mevcut maksiller darlığın düzeltilmesi amacıyla cerrahi yaklaşımlar uygulanabilmektedir^{35,93,94,98,118}.

Persson ve Thilander⁹⁸, konservatif RME'nin 25 yaşına kadar denenebileceğini çünkü bu yaşa kadar %5'lik ihtimalle midpalatal suturun kapanmadığını söylemektedirler.

Mossaz⁹³, cerrahi destekli RME uygulamasının, iskeletsel olgunluğa erişmiş yetişkinlerde yapılacak olan ekspansiyon işleminde, maksiller kompleksin güçlü direncinin kolay bir şekilde kırılmasını sağladığını belirtmiştir.

Timms ve Vero¹¹⁸, 25 yaşına kadar normal RME uygulanmasını ve palatal osteotominin, ekspansiyon aletinin bir haftalık günlük aktivasyonu sonrası midpalatal suturu açılmayan vakalarda uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Erişkinlerde RME uygulaması esnasında cerrahi gereksinim için hazır olmamız gereklidir; geçmeyen ağrılar ve ekspansiyonun onuncu gününe kadar keserler arasında oluşmayan diastema gibi semptomlar başarısızlığı gösterir ve ekspansiyon işleminin acilen durdurulması gerekir³⁴. Aksi takdirde bukkal flaring veya daha kötüsü kontrolsüz tedavi sonucunda alveol kemik yıkımı, fenestrasyon ve kök rezorpsiyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşılır³⁵. Palatal ekspansiyon, cerrahi olarak maksillanın hareketlendirilmesi ile yapılabileceği gibi cerrahi işlem RME aпаратыnın işini kolaylaştırmak amacıyla da uygulanabilir. Cerrahi işlem ya maksillanın bukkal yüzeylerinde kortikomi yapılması veya daha geniş olarak maksillanın pterygoid kemikten ayrılmasını kapsamaktadır. Gerçek unilateral iskeletsel maksiller darlık vakalarında kollabe olmuş bir tarafın cerrahi ekspansiyonu açık avantaj sağlamaktadır¹⁷. Tek taraflı maksiller osteotomi destekli RME, tek taraflı maksiller darlık vakalarında uygulanan

tedavi yöntemlerinden biridir. Bu yöntemle darlık olan tarafta arzu edilen genişleme elde edilirken diğer tarafın genişlemesi büyük ölçüde engellenmektedir¹.

PEKİŞTİRME VE NÜKS EĞİLİMİ

RME sonrası, suturun yeniden yapılanması ve stabilizasyonu için 3-6 aylık pekiştirme periyodu önerilmektedir^{13,14,59,89}. Suturun mineral içeriğinin ekspansiyondan önceki haline dönmesi için 3 aylık bir süre gerektiği belirtilmiştir^{17,32}. Ekström³², bundan dolayı minimum 3 aylık pekiştirme yapılmasını önermektedir.

Hicks⁵⁹, yaptığı çalışmada ekspansiyon sonrası pekiştirme metodu ile nüks ilişkisini incelemiş; pekiştirme uygulanmayan vakalarda %45, sabit pekiştirme aygıtları ile %10-%23 ve hareketli pekiştirme aygıtlarıyla %22-%25 arasında nüks meydana geldiğini gözlemlemiştir. Ekspansiyonun genişliğine bağlı olarak 1.5-4 yıl pekiştirme periyodunun uygulanması gerektiğini iddia eden araştırmacılar da bulunmaktadır⁸⁹.

Periyodontal, palatal ve muskuler dokuların gerilmeleri nedeniyle geri dönme eğilimleri pekiştirmeye rağmen nüksün gelişmesine neden olabileceği için 2-3 mm.lik aşırı ekspansiyon yapılması önerilmiştir^{32,59,89,120}.

Sarnas ve arkadaşları¹⁰⁶, 12 yaşındaki bir kız çocuğun maksillasına yerleştirdikleri üç implantı röntgen stereometri tekniğini kullanarak RME tedavisinin etkilerini 10 yıl boyunca incelemişler ve RME sonrası maksiller rotasyon kadar maksiller translasyon hareketinde de aşırı nüks olduğunu bulmuşlardır. Ekspansiyon sonrası meydana gelen bu nüks, genelde; sirkummaksiller suturalarda biriken rezidüel yüklere, zigomatik kemikte ekspansiyona karşı gelişen dirence, üst çeneyi çevreleyen yumuşak doku ve bukkal kas gerginliğine, gerilmiş mukoperiostum ve pekiştirme

döneminin yetersiz kalması nedeniyle ossifikasyonun tamamlanmamış olmasına bağlanmaktadır.



GEREÇ VE YÖNTEM

GEREÇ

Bu çalışmanın gereci, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacı ile başvuran hastalardan oluşturulmuştur. Hastalar, ekspansiyon (RME) ve Kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. RME grubu, bilateral çapraz kapanışa sahip ve maksiller ekspansiyon tedavisine gereksinimi olan, yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen, yaş ortalaması 14.9 yıl olan, 21'i kız 4'ü erkek toplam 25 bireyden; Kontrol grubu, transversal yönde maksiller darlığı bulunmayan yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen, yaş ortalaması 14.5 yıl olan, 21'i kız 4'ü erkek toplam 25 bireyden oluşturulmuştur. Ekspansiyon grubunda; RME öncesi (T1), RME' den hemen (20 ± 5 gün) sonra (T2) ve RME tamamlandıktan 90 gün sonra (T3) olmak üzere elde edilen 75 adet lateral sefalometrik radyografi, 75 adet postero-anterior radyografi ve 75 adet solunum fonksiyon test sonuçları, Kontrol grubunda; başlangıç (T1) ve ortalama 110 gün sonra (T3) olmak üzere 50 adet lateral sefalometrik radyografi, 50 adet postero-anterior radyografi oluşturmuştur. Olgularımızı oluşturan onbir birey iskeletsel KI I, iki birey iskeletsel KI II ve oniki birey iskeletsel KI III anomaliye sahipti. Araştırma süresince ekspansiyon grubunda sadece RME apareyi uygulanmış, Kontrol grubunda ise sabit ve hareketli hiçbir ortodontik uygulama yapılmamıştır. Resim 2 ve 3' te örnek olgumuzun RME öncesi ve RME sonrası cephe-profil ve ağız içi fotoğrafları verilmiştir.

YÖNTEM

Bu bölümde, öncelikle RME apareyinin yapım ve uygulama aşamalarından, daha sonra alınan radyografiler ile solunum fonksiyon testleri hakkında bilgi verilecektir.

Apareyin Yapımı

Ekspansiyon aleti olarak kullanılan Hyrax vidanın her hastada uygun bir şekilde yerleştirilmesi amacıyla, sürekli üst 1. molarlar ve üst 1. premolarlar (üst 1. premolar yokluğunda üst kaninler kullanılmıştır) üzerinde ortodontik bandlar hazırlanmış ve bandlar bu dişler üzerindeyken CA 37 aljinat ölçü maddesiyle ölçü alınmış ve daha sonra bantlar çıkarılarak alınan aljinat ölçü maddesindeki yerlerine yerleştirilmişlerdir. Daha sonra sert alçı maddesi dökülerek bantlı dental modeller elde edilmiştir. Hyrax vidanın kolları üzerinde, vida palatınanın tam merkezine gelecek şekilde büküm yapılmış daha sonra bu kollar alçı model üzerindeki bantlara lehimlenerek katı bir şekilde sabitlenmiştir (Resim 1). Tesviye ve polisaj işlemlerinden sonra hasta ağızında dişlere simante edilmiştir.

Aktivasyon ve Pekiştirme Periyodu

RME apareyi ilk gün hasta nazal bölgede gerginlik ve/veya ağrı hissedinceye kadar çevrilmiş, takip eden günler için hasta ebeveynlerinden sabah ¼ akşam ¼ olmak üzere günde iki defa çevrilmesi istenmiştir. Aktivasyon işlemi için hasta ebeveynlerine eğitim verilmiştir 20±5 günlük periyot sonunda arzu edilen genişleme sağlanmıştır. Ekspansiyon işlemi tamamlandıktan sonra vida mesing telle stabil hale getirilmiş ve ekspansiyon kaybının veya vidanın fazladan aktivasyonunun önüne geçilmiştir. Deney grubunda, aşırı düzeltme amacıyla, maksiller birinci molarların palatinal tüberkül uçları mandibular birinci molarların bukkal

tüberkül uçlarına yaklaşıncaya kadar ekspansiyon yapılmıştır. Vidanın stabilizasyonundan sonra aparey üç ay boyunca pekiştirme amaçlı kullanılmış ve maksiller parçaların maksimum ekspansiyonu sonrasında olası nüksünün azalması sağlanmıştır.

Lateral ve Postero-Anterior Sefalometrik Radyografiler

Bireylerin lateral ve PA sefalometrik radyografilerinin elde edilmesinde ASHAİ marka röntgen cihazı kullanılmıştır. Lateral ve PA sefalometrik filmler için sefalostata yerleştirilen bireylerin orta oksal düzlem ile ışın kaynağı arasındaki uzaklık 155 cm., film kaseti ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 12.5 cm. ile standardize edilmiştir. Lateral ve PA sefalometrik filmler, Frankfurt horizontal düzlem yere paralel ve merkezi ışın orta oksal düzleme dik olacak şekilde, sentrik okluzyon durumunda 85 KV, 20 mA ve 2 saniye ışınlama süresi ile elde edilmiştir. Film çekimi sırasında dudakların istirahat pozisyonunda olmasına dikkat edilmiştir.

Lateral sefalometrik ve PA sefalometrik filmlerin çizimleri, negatoskop üzerinde aydınlatıcı kağıda 0.3 mm. duyarlılığında otomatik kurşun kalem ile yapılmıştır.

Lateral ve PA sefalometrik filmler üzerinde, çalışma için kullanılan sagittal, vertikal ve transversal yöndeki dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku nokta ve ölçümleri aşağıda sırasıyla verilmiştir;

Lateral Sefalometrik Radyografi Üzerinde Kullanılan İskeletsel Noktalar

1. **Nokta ; Sella (S)** : Sella turcica'nın orta noktasıdır.
2. **Nokta ; Nasion (N)** : Sutura nazofrontalisin orta oksal düzlem ile kesişen en ileri noktasıdır.
3. **Nokta ; Anterior Nazal Spina (ANS)** : Profil sefalometrik filmlerde spina nazalis anteriorun en ön ve uç noktasıdır.
4. **Nokta ; Posterior Nazal Spina (PNS)** : Profil sefalometrik filmlerde spina nazalis posteriorun en arka ve uç noktasıdır.
5. **Nokta ; Subspinale (A)** : Spina nazalis anteriorun altındaki kemik dokusu içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
6. **Nokta ; Supramentale (B)** : Pogonionun üstünde yer alan içbükeyliğin en derin noktasıdır.
7. **Nokta ; D noktası** : Mandibular simfizinin geometrik merkezidir.
8. **Nokta ; Pogonion (Pog.)** : Çene ucunun en ön noktasıdır (çalışmamızda nasiondan çene ucuna çizilen teğetin temas noktası olarak alınmıştır).
9. **Nokta : Gonion (Go)** : Profil sefalometrik grafide ramus mandibulanın arkasına Articulare noktasından çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kısmına Menton noktasından çizilen teğetin oluşturduğu açının açı ortayının mandibulayla kesiştiği noktadır (Araştırmamızda çift görüntülerde sağ ve sol Gonion noktaları ayrı ayrı saptanmış ve iki noktayı birleştiren doğrunun orta noktası Gonion noktası olarak belirlenmiştir).
10. **Nokta ; Gnathion (Gn)** : N-Pog. düzlemi ile Menton noktasından korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibulayla kesiştiği noktadır (Araştırmamızda çift görüntülerde sağ ve sol mandibulaya Menton noktasından çizilen teğetin

açı ortayı ile N-Pog. düzleminin oluşturduğu açının açıortayının mandibulayla kesiştiği nokta Gn noktası olarak belirlenmiştir).

11. **Nokta ; Menton (Me)** : Mandibular simfizin en alt noktasıdır.
12. **Nokta ; Kondilion (Con.)** : Mandibular kondilin en üst ve en arka noktasıdır.
13. **Nokta ; E** : Kondilin en distal noktasından SN düzlemine bir dikme çıkarılır. Bu izdüşüm 'E' noktasıdır.
14. **Nokta ; SL** : Çene ucunun en ileri noktasından (Pog.) SN düzlemine bir dikme çıkarılır. Pogonionun bu izdüşümü 'L' noktasıdır¹²⁸ (Şekil 2).

Lateral Radyografi Üzerinde Kullanılan Dişsel Noktalar

15. **Nokta ; Üst Kesici Noktası (U1)** : Üst orta kesici dişin sefalometrik filmlerdeki insizal noktasıdır.
16. **Nokta ; Alt Kesici Noktası (L1)** : Alt orta kesici dişin sefalometrik filmlerdeki insizal noktasıdır.
17. **Nokta ; Üst 1. Büyük Azı Noktası (U6)** : Üst 1. Büyük azı dişinin mesial tüberkülünün tepe noktasıdır.
18. **Nokta ; Alt 1. Büyük Azı Noktası (L6)** : Alt 1. Büyük azı dişinin mesial tüberkülünün tepe noktasıdır¹²⁸ (Şekil 2).

Lateral Radyografi Üzerinde Kullanılan Yumuşak Doku Noktaları

19. **Nokta ; Ls** : Üst dudak konturunun sagittal yöndeki en dış noktasıdır.
20. **Nokta ; Li** : Alt dudak konturunun sagittal yöndeki en dış noktasıdır.

Postero-Anterior Radyografi Üzerinde Kullanılan İskeletsel Noktalar

1. Nokta ; ZR Zigomatik :

ZL Zigomatik : Zigomaticofrontal suturun orbita ile kesişme noktasıdır (ZR : Sağ, ZL : Sol Zigomatic nokta).

2. Nokta ; ZA Zigomatik :

AZ Zigomatik : Zigomatik arkın kökünün merkezidir (AZ : Sağ, ZA : Sol Zigomatik nokta).

3. Nokta ; Nazal Kavite (NC) : Frontal kesitte nazal kavitenin en geniş bölgesinde en dışta yer alan noktadır (CN : Sağ, NC : Sol nazal noktadır).

4. Nokta ; GA Mandibula :

AG Mandibula : Cephe sefalometrik filmlerde antionial protuberentianın lateral ve inferior kenarıdır (GA : Sağ, AG : Sol mandibular noktadır).

5. Nokta ; O : ZR ve ZL arasındaki boyutun orta noktasıdır¹²⁸ (Şekil 5).

Postero-Anterior Radyografi Üzerinde Kullanılan Dişsel Noktalar

6. Nokta ; 6U Molar :

U6 Molar : Üst 1. molar dişlerin bukkal yüzlerinin en dış noktasıdır (6U : Sağ üst, U6 : Sol üst moların bukkal noktasıdır).

7. Nokta : 6L Molar :

L6 Molar : Alt 1. molar dişlerin bukkal yüzlerinin en dış noktasıdır (6L : Sağ alt, L6 : Sol alt moların en dış bukkal noktasıdır)¹²⁸ (Şekil 5).

Lateral Sefalometrik Ölçümler

A - İskeletsel Ölçümler

A –1 İskeletsel Açısal Ölçümler

1. **Ölçüm ; SNA** : SN ve NA doğruları arasında oluşan açıdır. Üst çenenin ön kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirler.
2. **Ölçüm ; SNB** : SN ve NB doğruları arasında oluşan açıdır. Alt çenenin ön kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirler.
3. **Ölçüm ; ANB** : NA ve NB doğruları arasında oluşan açıdır. Üst ve alt çene arasında sagittal yönde ilişkiyi belirler.
4. **Ölçüm ; SND** : SN ve ND doğruları arasında oluşan açıdır. Çene ucunun kraniuma göre yerleşimini belirler.
5. **Ölçüm ; SN-GoGn** : SN ve GoGn doğruları arasında oluşan açıdır. Alt çenenin ön kafa kaidesine göre vertikal yöndeki konumunu belirler.
6. **Ölçüm ; SN/ANS–PNS** : SN düzlemi ile palatal düzlem arasında oluşan açıdır.
7. **Ölçüm ; ANS–PNS/GoGn** : Spinalar düzlemi ile GoGn düzlemi arasında oluşan açıdır. Açık kapanış eğiliminde bu açı büyür, derin kapanış eğiliminde küçülür.
8. **Ölçüm ; Y-SN** : Y eksen açısı , SN düzlemi ile S-Gn doğruları arasında aşağıda ve önde oluşan açıdır. Alt çenenin büyüme yönünü verir¹²⁸ (Şekil 3).

A –2 İskeletsel Boyutsal Ölçümler

9. **Ölçüm ; S-E** : S-E uzaklığı kraniuma göre kondil yerleşimini belirler. Bu değer sınıf III olgularda kısalır, sınıf II olgularda artar.
10. **Ölçüm ; S-L** : S-L uzaklığı. Kraniuma göre efektif mandibular uzunluğu verir. Bu değer sınıf III olgularda artar, sınıf II olgularda kısalır.
11. **Ölçüm ; S-Go** : Sella ve Gonion noktaları arasındaki boyuttur. Arka yüz yüksekliğini belirler.
12. **Ölçüm ; N-Me** : Nasion ve Menton noktaları arasındaki boyuttur. Total ön yüz yüksekliğini belirler.
13. **Ölçüm ; N-ANS** : Nasion ve ANS noktaları arasındaki boyuttur. Üst ön yüz yüksekliğini belirler.
14. **Ölçüm ; ANS-Me** : ANS ve Menton noktaları arasındaki boyuttur. Alt ön yüz yüksekliğini belirler¹²⁸.
15. **Ölçüm ; Con.-A** : Kondilion ile A noktası arasındaki boyuttur. McNamara'ya göre üst yüz derinliğini belirler⁸⁵.
16. **Ölçüm ; Con.-Gn** : Kondilion ve Gnathion noktaları arasındaki boyuttur. Mc Namara'ya göre efektif mandibular uzunluğu belirler⁸⁵.
17. **Ölçüm ; Pog.-NB** : Pog.onionun NB doğrusuna olan dik yön uzaklığıdır¹²⁸ (Şekil 4).

B – Dişsel Ölçümler

B – 1 Dişsel Açısal Ölçümler

18. **Ölçüm ; 1-NA** : Üst orta keser dişin uzun eksenini ile NA doğrusu arasında oluşan açıdır. Üst orta keser dişin eksen eğimini belirler.

19. **Ölçüm ; 1-NB** : Alt orta keser dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasında oluşan açıdır. Alt orta keser dişin eksen eğimini belirler.
20. **Ölçüm ; 1-1** : Alt ve üst orta keser dişlerin uzun eksenleri arasında oluşan açıdır.
21. **Ölçüm ; Okluzal Düzlem Açısı** : SN düzlemi ile okluzal düzlem arasında arkada oluşan açıdır¹²⁸ (Şekil 3).

B – 2 Dişsel Boyutsal Ölçümler

22. **Ölçüm ; 1-NA** : Üst orta keser dişin labial yüzünün NA doğrusuna olan uzaklığıdır.
23. **Ölçüm ; 1-NB** : Alt orta keser dişin labial yüzünün NB doğrusuna olan uzaklığıdır.
24. **Ölçüm ; Holdaway Oranı [(1-NB)-(Pog.-NB)]**: Alt orta kesicilerin simfize göre konumunu belirler. İdeal profil yapısında Pog-NB ve 1-NB uzaklıkları eşit olmalıdır¹²⁸ (Şekil 4).

C - Yumuşak Doku Boyutsal Ölçümleri

25. **Ölçüm ; E-Ls** : Üst dudağın estetik düzleme olan dik yön mesafesini belirler.
26. **Ölçüm ; E-Li** : Alt dudağın estetik düzleme olan dik yön mesafesini belirler¹²⁸ (Şekil 4).

Postero – Anterior Sefalometrik Film Ölçümleri

A – Açısal Ölçümler

1. **Ölçüm ; Postural Simetri** : Sol tarafta ZL-AG ve ZA düzlemleri arasındaki açı ile sağ tarafta ZR-GA ve AZ düzlemleri arasındaki açının farkıdır.

2. **Ölçüm ; NC–O–CN** : ZL ve ZR arasındaki boyutun orta noktası (O) ile NC ve CN noktaları arasında oluşturulan açıdır¹²⁸ (Şekil 6).

B – Boyutsal Ölçümler

1. **Ölçüm ; ZA–AZ** : Yüz genişliği. Sağ ve sol zigomatik arkın kökünün orta noktaları arasındaki boyuttur.
2. **Ölçüm ; NC–CN** : Burun genişliği. Burun boşluğunun en geniş noktaları arasındaki ölçümdür.
3. **Ölçüm ; U6–6U** : Üst molarlar arası genişliği belirler.
4. **Ölçüm ; L6–6L** : Alt molarlar arası genişliği belirler¹²⁸ (Şekil 7).

Solunum Fonksiyon Testleri

Çalışmamızda kullanılan Solunum Fonksiyon Testleri, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Tbc Anabilim Dalı'nda bulunan Vmax–22 (Sensor Medics) solunum fonksiyon cihazının tarafımızdan anesteziye kullanılan Ambu başlığından oluşturulan nazal mask ile modifiye edilerek kullanılması sonucunda elde edilmiştir (Resim 4). Modifiye işleminde kullanılan ambu başlığı (nazal mask), yumuşak siyah kauçuktan yapılmış ve hastanın burun ile ağız kısmını örtecek şekilde tasarlanmıştır. Nazal mask, hasta burnuna yerleştirilirken hafif bastırılarak yumuşak doku ile maskın kenarları arasında boşluk kalmamasına dikkat edilmiştir. Hasta, test öncesi, ağız bantlanmış bir şekilde burnundan nazal mask içerisine istenilen farklı şekillerde nefes alıp vermesi yönünde eğitilmiştir. Hasta, solunum fonksiyon testi öncesi yaklaşık olarak 10 dakika süresince dinlendirilmiş ve maska adapte olabilmesi için yapılan 3 uygulamadan sonra test gerçekleştirilmiştir. Testler RME grubu için RME öncesi (T1), RME' den

hemen sonra (T2) ve RME' den 3 ay sonra (T3) olmak üzere toplam üç kez alınarak kaydedilmiştir.

Solunum Fonksiyon Testinde kullanılan parametreler şunlardır :

1. **FVC (Zorlu vital kapasite) :** Vital kapasite ölçümü sırasında kişinin ekspirasyonunu bütün gücünü kullanarak zorlu ve hızlı bir şekilde yapması ile elde edilen ölçümdür,
2. **FEV 1 (1. saniyede zorlu ekspiratuar volüm) :** Ekspirasyonun ilk saniyesi içinde çıkartılan hava volümüdür. Normal şahıs vital kapasitenin % 75-83'ünü ilk saniyede çıkarır,
3. **FEV 1/FVC :** 1. saniyede zorlu ekspiratuar volüm/ Zorlu vital kapasite,
4. **FEF 25-75% (Vital kapasitenin % 25-75 arası zorlu ekspiratuar akım oranı) :** FVC eğrisi üzerinde ilk ve son ¼'lük volüme karşılık gelen bölümler dışında ortadaki 2/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranıdır,
5. **FEF 25% (Vital kapasitenin % 25'inde zorlu ekspiratuar akım oranı) :** FVC eğrisi üzerinde ilk ¼'lük volüme karşılık gelen bölümdeki 2/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranıdır,
6. **FEF 50% (Vital kapasitenin % 50'sinde zorlu ekspiratuar akım oranı) :** FVC eğrisi üzerinde ilk 2/4'lük volüme karşılık gelen bölümde volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranıdır,
7. **FEF 75% (Vital kapasitenin % 75'inde zorlu ekspiratuar akım oranı) :** FVC eğrisi üzerinde ilk 3/4'lük volüme karşılık gelen bölümde 3/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranıdır,
8. **PEF :** Pik ekspiratuar akım,

9. **SVC (Yavaş vital kapasite)** : Vital kapasite ile eşdeğerdir. Ekspirium daha yavaş yapılır,
10. **FEV1/SVC** : 1. dakikada zorlu ekspiratuar volüm /Yavaş vital kapasite.

FEV1 ve FEF25-75% ölçümleri hava yolu obstrüksiyonunu göstermede yararlı parametrelerdir. FEF25-75% 'in tek başına azalması küçük hava yolu obstrüksiyonlarını düşündürebilir. FEV1/FVC oranlarının azalması obstrüktif hastalığı düşündürebilir. Her iki parametre beraberce azalmış ise (doğal olarak oranları normalden farklı olmayacaktır) restriktif hastalık akla gelmelidir.

Parametreler European Coal and Steel standart parametrelerine göre değerlendirilmiştir⁴⁴.

BULGULAR

Hızlı Üst Çene Genişletme tedavisinin dentofasiyal sistemde oluşturduğu iskeletsel, dişsel ve burun solunum etkilerinin akciğerler üzerindeki etkisinin incelenmesi ve sonuçlarının Kontrol grubuyla karşılaştırılması amacıyla yapılan bu araştırmada, RME grubunda ekspansiyon öncesi (T1), ekspansiyon sonrası (T2) ve üç aylık pekiştirme tedavisi sonrası (T3) olmak üzere alınan lateral sefalometrik, postero-anterior sefalometrik ve solunum fonksiyon test sonuçları; Kontrol grubunda ise başlangıç (T1) ve başlangıçtan ortalama 110 gün sonra (T3) olmak üzere alınan lateral sefalometrik, postero-anterior sefalometrik analizleriyle ilgili sonuçlar tablo 4' ten tablo 21'e kadar verilmiştir. Tablo 1A-B, tablo 2A-B ve tablo 3'te RME ve Kontrol gruplarının araştırma periyodu boyunca almış oldukları minimum, maksimum ve medyan değerleri görülmektedir.

Tablo 4, 5, 6, 7, 8,9 10 ve 11'de, sagittal yön, vertikal yön, dişsel ve yumuşak doku sırasıyla iki grup arasındaki ekspansiyon–kontrol başlangıcı ve pekiştirme-kontrol sonu lateral sefalometrik film analiz sonuçlarının Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan karşılaştırma sonuçları sunulmuştur.

Tablo 12 ve 13'te, iki grup arasındaki ekspansiyon–kontrol başlangıcı ve pekiştirme-kontrol sonu postero–anterior sefalometrik film analiz sonuçlarının Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan karşılaştırma sonuçları sunulmuştur.

RME grubunda, araştırma periyodu boyunca solunum fonksiyon testlerinde meydana gelen grup içi değişim farklılıkları Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 19'da verilmiştir.

RME ve Kontrol gruplarında araştırma periyodu boyunca meydana gelen grup içi değişim farklılıkları Wilcoxon testi kullanılarak elde edilmiş ve karşılaştırma sonuçları tablo 14'ten - tablo 18'e kadar verilmiştir.

Tablo 20'den tablo 24'e kadar olan tablolarda, tedavi-kontrol periyodu başlangıcı ve tedavi-kontrol periyodu sonunda iki grup arasında meydana gelen net değişim farklılıkları, önce grup içi Wilcoxon testi daha sonra gruplar arasında Mann-Whitney U testi kullanılarak elde edilmiş ve karşılaştırma sonuçları verilmiştir.



Lateral Sefalometrik Analiz Sonuçları :

A-Sagital Yön

SNA Açısı : Üst çenenin apikal kafa kaidesine göre sagital yön konumunu belirten SNA açısının ekspansiyon öncesi değeri ekspansiyon sonrasına göre 0.38 derecelik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde 0.32 derecelik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu periyotta 0.06 derecelik anlamsız bir artış gösterirken Kontrol grubunda, kontrol başlangıcından kontrol sonrasına olan dönemde 0.08 derecelik anlamsız bir artış meydana geldi. SNA açısında, grup içi meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmazken (Tablo 14) gruplar arasında SNA açısında pekiştirme-kontrol sonu meydana gelen değişimler tedavi başlangıcında olduğu gibi $*p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 4-5). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başlangıcı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmadı (Tablo 20).

SNB Açısı : RME grubunda ekspansiyon öncesine göre ekspansiyon sonrasında SNB açısında 1.24 derecelik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir azalma, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde 0.58 derecelik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 0.66 derecelik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma gözlenirken Kontrol grubunda, kontrol başlangıcından kontrol sonrasına olan dönemde 0.16 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). SNB açısında tedavi başı ve tedavi sonu gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmazken (Tablo 4-5) ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başlangıcı-kontrol sonu olan dönemde meydana

gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı fark bulundu (Tablo 20).

ANB Açısı: RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde ANB açısında 1.62 derecelik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde 0.85 derecelik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.77 derecelik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.06 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma bulundu (Tablo 14). Gruplar arasında, ekspansiyon öncesi kontrol başı karşılaştırılmasında $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı fark görülürken, pekiştirme sonu kontrol sonu karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadı (Tablo 4-5). ANB açısında ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı fark bulundu (Tablo 20).

SND Açısı: RME grubunda ekspansiyon öncesine göre ekspansiyon sonrasında SND açısında 1.22 derecelik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde 0.56 derecelik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.66 derecelik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir azalma gözlenirken Kontrol grubunda, kontrol başı-kontrol sonu dönemde SND açısında 0.46 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). SND açısında tedavi başı ve tedavi sonu gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmazken (Tablo 4-5) ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde

meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı fark bulundu (Tablo 20).

Con.-A : Kondilion ile A noktası arasında olan ve üst yüz derinliğini veren bu ölçümde RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.46 mm.lik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu 0.24 mm.lik istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.22 mm.lik istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.30 mm.lik istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). Gruplar arası karşılaştırmada *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4-5). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 20).

Con.-Gn : McNamara'ya göre gerçek mandibular uzunluğu veren bu ölçümde RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.01 mm.lik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu 0.05 mm.lik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.04 mm.lik istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.14 mm.lik istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). Gruplar arası karşılaştırmada (Tablo 4-5) ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 20).

Y Eksen Açısı : Büyüme yönünü tayin amacıyla kullanılan bu açıda, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.56 derecelik *** $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde 0.49 derecelik * $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.07 derecelik ** $p<0.01$ düzeyinde bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.34 derecelik istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). Gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark görülmemiştir (Tablo 4-5). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 20).

SE : Kraniuma göre kondil yerleşimini belirleyen bu parametre, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.28 mm.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.22 mm.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.06 mm.lik anlamsız bir artış görülürken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.09 mm.lik bir azalma meydana gelmiştir. Grup içi karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunamazken (Tablo 14), gruplar arası karşılaştırmada * $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4-5). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 20).

SL : Kraniuma göre efektif mandibular uzunluğu veren bu parametre, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 2.76 mm.lik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma, ekspansiyon sonrası

pekiştirme sonu dönemde 1.26 mm.lik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.50 mm.lik $**p<0.01$ düzeyinde bir azalma görülürken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.58 mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). Gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4-5). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 20).

B-Vertikal Yön

N-ANS: RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.08 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.04 mm.lik anlamlı bulunmayan bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.12 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamazken (Tablo 6-7) ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 21).

ANS-Me : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 2.44 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.86 mm.lik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.58 mm.lik

*** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken, Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.32 mm.lik anlamlı olmayan bir artış bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamazken (Tablo 6-7) ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 21).

N-Me : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 2.72 mm.lik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 1.30 mm.lik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.42 mm.lik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda Kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.38 mm.lik anlamlı olmayan bir artış bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamazken (Tablo 6-7) ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 21).

S-Go : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.40 mm.lik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.27 mm.lik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.13 mm.lik ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.12 mm.lik anlamlı olmayan bir artış bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 6-7). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol

başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 21).

SN-GoGn : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.90 derecelik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.78 derecelik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.12 derecelik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.34 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda tedavi başı-Kontrol başı karşılaştırmasında $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark, pekiştirme sonu-Kontrol sonu karşılaştırmada ise $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 6-7). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 21).

SN/ANS-PNS : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.58 derecelik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.29 derecelik anlamlı olmayan bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.29 derecelik anlamlı olmayan bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.08 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 6-7). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 21).

ANS-PNS/GoGn : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.42 derecelik * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.12 derecelik anlamlı olmayan bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.30 derecelik * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.08 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 15). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 6-7). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 21).

C-Dişsel :

1-NA (mm.) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.80 mm.lik ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.06 mm.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.86 mm.lik ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir azalma bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.02 mm.lik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda, ekspansiyon öncesi * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunurken, ekspansiyon sonrası bir fark görülmedi (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 22).

1-NA (açı) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.22 derecelik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.14 derecelik anlamlı olmayan bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 1.36 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.58 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 22).

1-NB (mm.) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.26 mm.lik * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış görülürken ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde herhangi bir değişiklik bulunmadı. Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.26 mm.lik * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde herhangi bir değişikliğin olmadığı görüldü (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 22).

1-NB (açı) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 1.32 derecelik *** $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.39 derecelik * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.93 derecelik ** $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken

Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.44 derecelik anlamlı olmayan bir artış bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekileştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 22).

$\underline{1-\bar{1}}$ (açı) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde keserler arası açıda 0.54 derecelik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekileştirme sonu dönemde 0.68 derecelik anlamsız bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekileştirme sonu dönemde 0.14 derecelik anlamsız bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.16 derecelik anlamlı olmayan bir azalma bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekileştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 22).

Pog.-NB (mm.) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde Pog.-NB mesafesinde 0.06 mm.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekileştirme sonu dönemde 0.02 mm.lik anlamsız bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekileştirme sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamsız bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.02 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekileştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 22).

Holdaway Oranı : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde Holdaway oranında 0.24 mm.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.16 mm.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamsız bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.02 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 22).

Okluzal Düzlem (açı) : RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde okluzal düzlem açısı 0.06 derecelik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.36 derecelik anlamsız bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.42 derecelik anlamsız bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.06 derecelik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 16). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bir fark bulunmadı (Tablo 8-9). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 22).

D-Yumuşak Doku

E Düzlemi–Ls : Üst dudanın estetik düzleme olan uzaklığı, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.24 mm.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.32 mm.lik anlamsız bir

azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamsız bir azalma bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamsız bir azalma bulundu (Tablo 17). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı fark bulundu (Tablo 10-11). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 23).

E Düzlemi–Li : Alt dudakın estetik düzleme olan uzaklığı RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.41 mm.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.49 mm.lik $*p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.08 mm.lik anlamsız bir azalma bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.06 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 17). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 10-11). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 23).

Postero-Anterior Sefalometrik Analiz Sonuçları :

ZA–AZ : Yüz genişliğini veren, interzigomatik mesafeyle belirlenen bu ölçüm, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.43 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.21 mm.lik $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.64 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.17 mm.lik anlamsız bir artış bulundu

(Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 24).

NC-CN : Nazal kavite tabanı genişliğini veren bu ölçüm, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 3.02 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.12 mm.lik anlamsız bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 3.14 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.22 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan ekspansiyon öncesi-kontrol başı karşılaştırılmasında $**p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunurken (Tablo 12-13), pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemde anlamlı bir farklılık bulunmadı. Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 24).

A6-6A : Üst 1. molarlar arası genişliği veren bu ölçüm RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 8.19 mm.lik $***p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde Hyrax apareyi pekiştirme amaçlı kullanıldığı için herhangi bir farklılık bulunmadı. Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 8.19 mm.lik $***p<0.001$ düzeyindeki anlamlı artış korunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.19 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda

ekspansiyon öncesi-kontrol başı dönemde *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunurken pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemde anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 24).

B6-6B : Alt 1. molarlar arası genişliği veren bu ölçüm RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.26 mm.lik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.14 mm.lik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.40 mm.lik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.16 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında ** $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 24).

ZGL (sol taraf postural simetri açısı): Sol taraf postural simetri açısını veren bu ölçüm, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.38 derecelik istatistiksel olarak anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.03 derecelik istatistiksel olarak anlamsız bir artış ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.35 derecelik anlamsız bir azalma bulunmuştur. Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.38 derecelik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark

bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 24).

ZGR (sağ taraf postural simetri açısı): Sağ taraf postural simetri açısını veren bu ölçüm, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 0.05 derecelik istatistiksel olarak anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.29 derecelik istatistiksel olarak anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 0.24 derecelik anlamsız bir azalma bulunmuştur. Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.06 derecelik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 24).

NC-O-CN : Nazal kavite genişliğini açısal olarak veren bu ölçüm, RME grubunda ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönemde 2.78 derecelik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.08 derecelik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu dönemde 2.70 derecelik *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunurken Kontrol grubunda kontrol başı-kontrol sonu dönemde 0.16 mm.lik anlamsız bir artış bulundu (Tablo 18). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 12-13). Ekspansiyon öncesi-pekiştirme sonu ve kontrol başı-kontrol sonu olan dönemde meydana gelen grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında *** $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark bulundu (Tablo 24).

Solunum Fonksiyon Test Sonuçları

FVC : Vital kapasite ölçümü sırasında kişinin bütün gücünü kullanarak zorlu ve hızlı bir şekilde ekspirasyonunu yapması ile elde edilen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 10.68 lt.lik $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 3.64 lt.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 7.04 lt.lik $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir (Tablo19).

FEV1 : Ekspirasyonun ilk saniyesi içinde çıkartılan hava volümünü veren bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 2.20 lt.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 4.28 lt.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 2.08 lt.lik anlamsız bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 19).

FEV1/FVC : 1. saniyede zorlu ekspiratuar volüm/ Zorlu vital kapasiteyi belirleyen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 2.24 lt.lik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 1.36 lt.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 3.60 lt.lik anlamsız bir azalma kaydedilmiştir (Tablo 19).

FEF 25-75 % : FVC eğrisi üzerinde ilk ve son ¼'lük volüme karşılık gelen bölümler dışında ortadaki 2/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranını belirleyen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 0.48 %'lik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 5.48 %'lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 5.96 %'lik anlamsız bir azalma kaydedilmiştir (Tablo 19).

FEF 25 % : FVC eğrisi üzerinde ilk ¼'lük volüme karşılık gelen bölümdeki 2/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranını belirleyen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 0.90 %'lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 0.26 %'lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 0.17 %'lik anlamsız bir azalma bulunmuştur (Tablo 19).

FEF 50%: FVC eğrisi üzerinde ilk 2/4'lük volüme karşılık gelen bölümde volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranını belirleyen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 1.64 %'lik anlamsız bir azalma, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 4.44 %'lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 6.08 %'lik anlamsız bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 19).

FEF75 % : FVC eğrisi üzerinde ilk 3/4'lük volüme karşılık gelen bölümde 3/4'lük volümün ekspire edilmesi için geçen zamana oranını belirleyen bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 0.52 %'lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 4.12 %'lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 3.60 %'lik anlamsız bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 19).

PEF : Pik ekspiratuar akım değerini veren bu parametremizde, ekspansiyon sonrası 0.60 lt.lik anlamsız bir artış, ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde 2.48 lt.lik anlamsız bir azalma ve ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 1.88 lt.lik anlamsız bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 19).

TARTIŞMA

1900'lü yılların başında öncelikli olarak nazal stenoza rahatlatmak için geniş oranda kullanılan, günümüzde iskeletsel maksiller darlık ve buna bağlı gelişen posterior çapraz kapanışların düzeltiminde yaygın olarak kullanılan, maksillada yarattığı ortopedik etkiyle ekspansiyon sağlayan RME tekniği, bir asrı aşkın süredir literatürde tartışılmakta ve güncelliğini korumaya devam etmektedir^{16,17,22,109,113,114,126,139}.

Yapılan araştırmalarda, RME tedavisinin maksiller arkın yapısında bir düzeltme ile beraber ağız solunumuna karşı burun solunumunu geliştirdiği, fiziksel gelişimi ve genel anlamda sağlığı iyileştirdiği yönünde olumlu görüşler olmasına rağmen^{13,17,23,27,28,49,50,51,54,76,80,99,113,126,138}, bu tedavi sonucunda nüks miktarının fazla olduğu, açık kapanışa yol açtığı, sutural rahatsızlıkların olası iatrojenik problemleri olabileceği, destek aldığı dişlerde tipping ve ekstrüzyon meydana geldiği, yine destek aldığı dişlerde kök rezorbsiyonu oluşumu, asimetric ekspansiyon yaptığı ve nazal direnç üzerindeki etkilerinin şüpheli olabileceği yönünde eleştirel görüşlerde mevcuttur^{12,17,27,42,70,75,78,79,83,106,115,130}.

RME'nin iskeletsel, dişsel, yumuşak doku, üst solunum yolu ve solunum fonksiyonuna olan etkilerini araştırdığımız bu çalışmamızda, deney grubu için özellikle bilateral çapraz kapanışa sahip olgular seçilmiştir. Kontrol grubu ise maksiller darlık göstermeyen olgulardan oluşturulmuş ve banded RME aparatının etkileri, kontrol grubu ile karşılaştırılarak çok yönlü araştırılmıştır.

RME grubu oluşturulurken, klinik muayenede, daralmış maksiller arkın "V" şeklinde olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmamıza alınan bireyler,

vertikal boyut ve sagittal yön iskeletsel-dişsel sınıflama açısından değerlendirilmemiştir^{11,13,17,88,113,126}.

RME grubunu oluşturan 25 olgumuzun 21'inde ağız solunumu varlığı tespit edilmiştir. Araştırmalar, ağız solunumunun, maksiller darlığın başlıca etyolojik faktörlerinden biri olduğunu göstermektedir.^{10,13,45,90,99,113,126}

RME tedavisinin midpalatal sutur üzerindeki etkisinin yaş ile doğru orantılı olduğu ve ideal tedavi döneminin 8-15 yaşlar arası olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir^{16,17,86,98,142}. Linder-Aronson ve Lindgren⁸² yaşları 10.6 ve 21.5 yıl arasında değişen ve yaş ortalaması 14.4 yıl olan 23 hasta üzerinde RME'nin iskeletsel ve dental etkilerini incelemiştir. Moss⁹², yaşları 3 ile 35 yıl arasında değişen olgular üzerinde RME'nin dişsel ve iskeletsel etkilerini araştırmış, ilerlemiş yaşın ağrı ve rahatsızlık dışında herhangi bir sakıncasını bildirmemiştir. Silva ve arkadaşları^{69,110}, yaşları 5 ile 11 yıl arasında değişen ortalama yaşı 8 yıl olan 32 çocuk üzerinde süt ve karışık dişlenme döneminde uyguladıkları RME tedavisinin etkilerini lateral ve PA sefalometrik analizi ile değerlendirmişlerdir. Ceylan²⁴, yaş ortalaması 155.26±19.49 ay olan 15 hasta üzerinde RME'nin dişsel ve iskeletsel değişimlerini sefalometrik olarak incelemiştir. RME'ye karşı oluşabilecek direncin önlenmesi, RME grubunun, bu tedavi için bildirilmiş olan optimal üst yaş sınırına yakın olması önem taşımaktadır. Yine büyüme ve gelişimin tedavi sonuçlarını etkilememesi amacıyla oluşturulan kontrol grubunun yaş değerleri tedavi grubu yaş değerleri ile oldukça yakın eşleştirilmiştir. Bu çalışmada tedavi grubu, yaşları 12-19 yıl arasında değişen 21'i kız 4'ü erkek toplam 25 bireyden, kontrol grubu yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen 21'i kız 4'ü erkek toplam 25 bireyden oluşturulmuştur.

Wertz¹³⁹, RME'nin etkileri açısından cinsiyetler arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmiştir. Ayrıca RME'nin etkilerini araştıran çalışmalarda yine cinsiyet farkının gözlemlenmediği dikkat çekmektedir^{4,8,9,13,17,84,88,96,97,131,136}. Bu nedenle araştırmamızda cinsiyet ayırımı yapılmamıştır.

Bu çalışmada, RME grubunun aktif ekspansiyon süresi 20 ± 5 gün ve pekiştirme süresi 3 ay olmak üzere ortalama 110 gün olan çalışma süresi, iskeletsel ve dental yapıların büyüme ve gelişimden etkilenmesi için oldukça küçük bir zaman dilimi olmasına rağmen ekspansiyon öncesi ve sonrası meydana gelen değişikliklerin normal kabul edilebilecek verilerle karşılaştırılması için kontrol grubu kullanılmıştır^{113,126}.

RME grubunda ekspansiyon, pekiştirme dönemi sonrası nüks ihtimali olabileceği için, aşırı düzeltim sağlanıncaya kadar devam ettirilmiştir. Literatürde belirtilen 3 aylık minimum pekiştirme periyodu kullanılmıştır^{13,14,32,89,140}.

Çalışmamızda kullanılan RME aparatı Hyrax vida içeren Biederman tipi aparatdır ve önceki araştırmacıların kullandığı aparatlardan şekil ve hasta ağızına uygulama açısından herhangi bir farklılık göstermemektedir. Biederman tipi Hyrax ekspansiyon aparatı, önceki çalışmalarda sıklıkla kullanılmış olması ve hijyenik açıdan daha kolay temizlenebilir olması nedeniyle tercih edilmiştir¹¹.

Çalışmamızda, RME aparatının dentofasiyal sistem ve üst solunum yolu üzerine olan etkileri RME grubunda, ekspansiyon öncesi, ekspansiyon sonrası ve 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda, kontrol grubunda ise başlangıç ve 110 ± 5 gün sonunda alınan lateral sefalometrik ve postero-anterior sefalometrik filmlerinin alınmasıyla karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu materyaller üzerinde RME'nin iskeletsel, dişsel, yumuşak doku ve solunum yolu üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Tartışma bölümünde, RME grubunun tedavi safhaları; ekspansiyon öncesi (T1), ekspansiyon sonrası (T2) ve pekiştirme sonu (T3) olarak, Kontrol grubunda ise kontrol başı (KT1) ve kontrol sonu (KT3) olarak adlandırılmıştır.

LATERAL SEFALOMETRİK ANALİZ

SAGİTAL YÖN

SNA Açısı

Araştırmamızda, RME grubu SNA açısında, grup içi T1-T2 periyodunda 0.38 derecelik anlamsız bir artış, T1-T3 periyodunda 0.06 derecelik anlamsız bir artış ve T2-T3 periyodunda anlamsız bir azalma meydana gelmiş, kontrol grubundaki grup içi değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. RME grubu ve Kontrol gruplarının, T1-KT1 ve T3-KT3 dönemlerinin karşılaştırılmasında, SNA açısının her iki dönemde de kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli derecede (*) retrognatik bulunması, olgularımızda iskeletsel KI III olguların fazla olması ile açıklanabilir. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Wertz ve Dreskin¹⁴⁰, yaptıkları araştırmalarda, A noktasının ekspansiyon sonrasında öne doğru yer değiştirdiğini bildirmişler ancak A noktasının ne kadar öne geldiğini belirtmemişlerdir.

Haas⁵², 10 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, SNA açısının bütün hastalarda 0 ile +3.5 derece arasında artış gösterdiğini bildirmiştir. Bulgularımızla uyuşmayan bu durum, Haas' ın daima aşırı ekspansiyon (üst 1. molar dişlerin palatinal tüberkülleri alt 1. molar dişlerin bukkal tüberkülleri seviyesine gelinceye kadar) yapmasına bağlanabilir.

Wertz¹³⁹, yaptığı çalışmada SNA açısında 0.51⁰ önemli artış elde etmiş, ancak önemli miktarda anterior hareket oluşmasının nadir olarak gelişebileceğini bildirmiştir.

Erverdi ve arkadaşları³⁹, Haas ve Hyrax apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında SNA açısında sırasıyla ortalama 1.39 ve 1.35 derece önemli artışlar kaydetmiştir.

Chang ve arkadaşları²⁷, SNA açısının ekspansiyon sonrası kontrol grubuyla karşılaştırıldığında 0.5 derece önemli bir azalma gösterdiğini ancak klinik açıdan bir öneminin olmadığını bildirmişlerdir. Bulgularımızla uyuşmayan bu sonucun, muhtemelen araştırmacıların deney grubunu sadece KI I ve KI II olgulardan oluşturması ve KI III vakaları bu gruba almamasından kaynaklanmış olabileceği düşüncesindeyiz.

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹ ve Baykara¹³, SNA açısında önemli bir artış tespit etmemişler ve bunun sonucunda maksillanın RME tedavisi sonucunda önemli oranda öne doğru hareketinin söz konusu olamayacağını belirtmişlerdir. Silva ve arkadaşları¹⁰⁹ ve Baykara'nın¹³ elde ettiği sonuçlar, bizim bulgularımızla uyumlu bulunmuş ve SNA açısında önemli bir artış kaydedilmemiştir. Bulgularımız, RME sonrası maksillanın anterior hareketinde ve SNA açısında önemli bir artışın olmayacağını göstermektedir. Bununla beraber, RME ve kontrol gruplarında ki değişikliğin çok küçük olması, klinik olarak öneminin olmadığını göstermektedir.

SNB Açısı

Çalışmamızda, RME grubu SNB açısında, grup içi T1-T2 periyodunda 1.24 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma (**), T2-T3 periyodunda 0.58 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir artış (*) ve T1-T3 periyodunda 0.66 derecelik anlamlı bir azalma (*) kaydedilmiştir.

Kontrol grubunda SNB açısında grup içi önemli bir değişiklik kaydedilmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) anlamlı bir fark bulunmazken, RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı (**)*bulunmuştur.*

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, SNB açısında 1.5 derecelik önemli azalma tespit etmişlerdir. Ancak araştırmacılar, 30 olgunun 6'sında SNB açısında bir artış tespit etmişler, bunun nedeninin RME sonrası okluzal düzlemde meydana gelen posterior çatışma olarak açıklamışlardır.

Asanza ve Cisneros¹¹, ekspansiyon başlangıcı-pekiştirme sonu dönemde SNB açısının banded grupta 1.16 derecelik önemli bir azalma bildirmiştir. Baykara¹³, yaptığı araştırmasında bulgularımızla uyumlu olarak, banded RME grubunda SNB açısının 1.16 derecelik azalma gösterdiğini belirtmiştir. Bizim bulgularımızda araştırmacıların sonuçlarıyla uyumludur.

SNB açısında RME sonrası meydana gelen azalma, mandibulanın sagittal yönde posterior rotasyon yaptığını göstermektedir.

ANB Açısı

Çalışmamızda, RME grubu ANB açısında, grup içi T1-T2 periyodunda 1.62 derecelik istatistiksel olarak anlamlı (***) bir artış, T2-T3 periyodunda 0.85 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma (***) ve T1-T3 periyodunda 0.77 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir artış (**) görülmüş, Kontrol grubundaki değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gruplar arası T1-KT1 karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (*) bulunmuş, bu anlamlı fark, yine RME grubunda KI III anomaliye sahip bireylere bağlanmıştır. T3-KT3 karşılaştırması istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-

KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı (***) bulunmuştur.

Linder-Aronson ve Lindgren⁸², yaptıkları çalışmada ANB açısının RME tedavisi sonrası 5 yıl boyunca değişmediğini bildirmişlerdir. Bulgularımızla uyuşmayan bu sonuç, araştırmacıların RME sonrasında pekiştirme döneminde maksiller dişlerde seviyelendirme işlemi yapmaları ile ilgili olabilir.

Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁸, bulgularımızla paralel olarak ANB açısında 1.48 derecelik önemli artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, SNA açısında önemli bir artış olmamasına rağmen, SNB açısında önemli bulunan azalmanın ANB açısında artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Yazarın bu yorumu bulgularımızla uyum içerisindedir.

SND Açısı

Bulgularımız, RME grubu SND açısında, grup içi T1-T2 periyodunda 1.22 derecelik önemli bir azalma (***) olduğunu, T2-T3 periyodunda 0.56 derecelik önemli bir artış (*) ve T1-T3 periyodunda 0.66 derecelik önemli bir azalma (**) olduğunu göstermektedir. Gruplar arası T1-KT1, T3-KT3 karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış, RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı (**) bulunmuştur.

Mandibular simfizinin ön kafa kaidesine göre konumunu belirleyen SND açısı, kesici diş köklerinin pozisyonlarından etkilenebilen SNB açısına göre daha güvenilir olmasına rağmen¹⁰², RME çalışmalarında SND açısı ile ilgili bir veriye rastlanmamıştır.

Ancak, SNB ve SND açılarındaki önemli derecede azalma birbirleriyle uyumludur. SND açısındaki bu önemli azalma, yine mandibulanın posterior rotasyonunu göstermektedir.

Con.-A

Üst yüz derinliğini veren McNamara'nın⁸⁵ bu ölçümü, SNA açısı ile paralel kullanılabilen bir parametredir ve grup içi T1-T2 periyodunda 0.46 mm.lik istatistiksel olarak anlamsız bir artış, T2-T3 periyodunda 0.24 mm.lik istatistiksel olarak anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 0.22 mm.lik istatistiksel olarak anlamsız bir artış kaydedilmiştir. Kontrol grubunda, grup içi önemli bir değişiklik kaydedilmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak anlamlı (***) bir fark bulunmuş ve Con.-A boyutunun RME grubunda Kontrol grubuna göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgumuz, SNA açısıyla uyumlu bulunmuş ve bu durum RME grubunda ki iskeletsel KI III bireylerin varlığı ile açıklanmıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması ise istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Con.-Gn

McNamara'ya⁸⁵ göre gerçek mandibular uzunluğu veren bu parametremizde, RME ve Kontrol gruplarında, hiçbir periyotta istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır.

Bu bulgu, araştırma dönemimizde mandibulanın büyüme ve gelişim açısından minimum düzeyde etkilendiğini göstermektedir.

Y Eksen Açısı

Büyüme yönünü tayin amacıyla kullanılan bu açıda, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda anlamlı bir azalma (*) ve T1-T3 periyodunda anlamlı bir artış (**) bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) anlamlı bir fark görülmemiştir. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur.

Y eksen açısındaki bu artış, RME sonrasında ortaya çıkan posterior dişlerin dental tippingi ve/veya palatal düzlemin inferior hareketi nedeniyle mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyon yaptığını göstermektedir.

SE Boyutu

RME ve Kontrol gruplarında, kraniuma göre kondil yerleşimini belirleyen bu parametrenin, grup içi T1-T2, T2-T3 ve T1-T3 karşılaştırmalarında anlamlı bir fark bulunamamış, gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmada bu boyutun RME grubunda daha kısa ve anlamlı bir fark (*) olduğu tespit edilmiştir. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

SE boyutunun RME grubunda kısa olmasının nedeni, muhtemelen bu grupta yer alan iskeletsel KI III olguların varlığından kaynaklanmaktadır.

Bu sonuçlar, araştırma süresince kondil pozisyonunda önemli bir değişikliğin olmadığını göstermektedir.

SL Boyutu

Kraniyuma göre efektif mandibular uzunluğu belirleyen bu parametrede, RME grubunda T1-T2 periyodunda 2.76 mm.lik anlamlı bir azalma (***) , T2-T3 periyodunda 1.26 mm.lik anlamlı bir artış (*) ve T1-T3 periyodunda 1.50 mm.lik anlamlı bir azalma (**) görölürken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur.

McNamara⁸⁵ analizinden alınan ve gerçek mandibular uzunluğu veren Con.-Gn parametresi ile uyuşmayan SL boyutundaki azalma, SL boyutunun alt çenenin en ileri noktasının (Pog.), SN düzlemi üzerindeki dik izdüşümüne göre belirlenmiş olması ve iş gören (effektif) mandibular uzunluğu belirlemesiyle açıklanabilir¹³⁰. Kısacası RME'nin etkisiyle oluşan alt çenenin posterior rotasyonunda çene ucu rölatif olarak geriye düştüğünden, Con.-Gn boyutu etkilenmez ama bir izdüşüm olan SL mesafesi etkilenir.

SL boyutundaki bu kısalma, SNB ve SND açılarındaki bulgularla uyumlu olarak mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyon yaptığını göstermektedir.

VERTİKAL YÖN

N-ANS

Üst ön yüz yüksekliğini belirleyen bu parametremiz, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 1.08 mm.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış ve T1-T3 periyodunda

1.12 mm.lik anlamlı bir artış (***) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) önemli bir değişiklik gözlenmezken RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur. Ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 1.12 mm.lik artış gösteren bu parametre, maksillanın aşağıya doğru yer değiştirdiğini göstermektedir.

Wertz¹³⁹, RME'nin maksilla çevresindeki suturaları açmaya zorlayıcı etkilerinin sonucunda, sutural büyüme sırasında meydana gelen değişikliklere benzer etkiler meydana getirdiğini böylece maksillanın aşağı ve öne doğru konum değiştirdiğini bildirmiştir. Wertz¹³⁹, RME uyguladığı vakaların büyük çoğunluğunda maksillanın 1-2 mm. aşağıya doğru hareketini tespit etmiştir. Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, N-ANS boyutunda bulgularımızla uyumlu olarak anlamlı artış elde etmişlerdir. Baykara¹³, üç aylık pekiştirme dönemi sonunda, N-ANS boyutunda banded grupta 0.82 mm.lik, bonded grupta 0.33 mm.lik bir artış bulmuştur. Asanza ve Cisneros¹¹, RME sonrası N-ANS boyutunda 1.47 mm.lik bir artış bildirmişlerdir. Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁸, Sarver ve Johnston¹⁰⁷ ve Aras ve Sürücü⁸, bulgularımızla uyumlu olarak N-ANS boyutunda artış bildirmişlerdir.

ANS-Me

Alt yüz yüksekliğini veren bu parametre, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 2.44 mm.lik anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda 0.86 mm.lik anlamlı bir azalma (*) ve T1-T3 periyodunda 1.58 mm.lik anlamlı bir artış göstermiş (***), Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) önemli

bir değişiklik gözlenmezken, RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (*) bulunmuştur. Ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 1.58 mm.lik artış gösteren bu parametre, mandibulanın aşağıya doğru yer değiştirdiğini göstermektedir.

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, alt yüz yüksekliğinde RME sonrası mandibular rotasyona bağlı ~1 mm.lik artış bildirmişlerdir. Asanza ve arkadaşları¹¹, alt yüz yüksekliğinde 2.61 mm.lik artış tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar sonuçlarımızla uyumludur.

Ceylan²⁴, bonded RME apareyi ile yaptığı çalışmada alt ön yüz yüksekliğinin önemli düzeyde arttığını göstermiştir. Bu sonuç bulgularımızı desteklemektedir.

Baykara¹³, banded ve bonded RME apareylerinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada, bulgularımızla paralel olarak, ANS-Me boyutunda, banded RME grubunda 2.52 mm.lik, bonded RME grubunda ise 1.67 mm.lik anlamlı bir artış saptamıştır.

N-Me

Araştırmamızda total ön yüz yüksekliği, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 2.72 mm.lik anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda 1.30 mm.lik anlamlı bir azalma (***) ve T1-T3 periyodunda 1.42 mm.lik anlamlı bir artış (***) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) önemli bir değişiklik gözlenmezken RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur. Ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 1.42 mm.lik

artış gösteren bu parametre, total ön yüz yüksekliğinin arttığını göstermektedir.

Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, hem üst ön yüz yüksekliği hemde alt ön yüz yüksekliğinde meydana gelen artış sonucu, total ön yüz yüksekliğinde bulgularımızla paralel olarak 1.5 mm.lik artış bildirmiştir.

Ceylan²⁴, bonded RME apareyi ile yaptığı çalışmada, bulgularımızla benzer olarak, total ön yüz yüksekliğinde 3.30 mm.lik artış bildirmiştir.

Aras ve Sürücü'nün⁸ bulguları sonuçlarımızla uyum göstermektedir.

S-Go Boyutu

Arka yüz yüksekliğini veren bu parametre, çalışmamızda, RME grubunda grup içi T1-T2 periyodunda 0.40 mm.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda 0.29 mm.lik anlamlı bir azalma (***) ve T1-T3 periyodunda 0.13 mm.lik anlamlı bir artış (**) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak önemli bir değişiklik bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde 0.13 mm.lik artış gösteren bu parametre, RME tedavisi sonucu sadece ön yüz yüksekliğinin değil aynı zamanda arka yüz yüksekliğinin de arttığını göstermektedir.

Ceylan²⁴, bonded RME apareyi ile yaptığı çalışmada, S-Go boyutunda 2.27 mm.lik artış bildirmiştir.

Yapılan diğer araştırmalarda, arka yüz yüksekliği ile ilgili bir bulguya rastlamadık. Çalışmamızda, RME grubunun kendi içinde ve sadece RME sonrasında saptanan S-Go boyutundaki bu artış, RME sonrası

sadece ön yüz yüksekliğinde değil aynı zamanda arka yüz yüksekliğinde de bir artış meydana geldiğini göstermektedir.

Mandibular Düzlem Açısı (SN-GoGn)

Araştırmamızda, mandibular düzlem açısı (MDA), RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 1.90 derecelik anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda 0.78 derecelik anlamlı bir azalma (*) ve T1-T3 periyodunda 1.12 derecelik anlamlı bir artış (**) bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir azalma meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada T1-KT1 periyodunda RME grubunun yüksek mandibular düzlem açısına sahip olduğunu belirten anlamlı bir fark (*), T3-KT3 periyodunda RME ve Kontrol gruplarında bu açıdaki farklılığın arttığını gösteren anlamlı bir fark (**) tespit edilmiştir. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı (***) bulunmuştur.

Wertz¹⁴⁰, 1977 yılında Dreskin ile 56 hasta üzerinde yaptığı çalışmada bu açının 0.5 derece azaldığını tespit etmiştir¹⁴⁰.

Velazquez ve arkadaşları¹³¹, 30 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri ve RME'nin 3 yıllık uzun dönem etkilerini inceledikleri çalışmalarında, mandibular düzlem açısında 1.20 derecelik istatistiksel olarak önemli bir azalma bulmuşlardır. Araştırmacıların RME sonrası bütün olgularda sabit ortodontik tedavi uygulamasıyla beraber 15 olgudan diş çekimi yapmaları, bulgularımızla uyuşmayan bu sonucun ortaya çıkmasını sağlamış olabilir.

Linder-Aronson ve Lindgren⁸², RME'nin uzun dönem etkilerini inceledikleri çalışmalarında, pekiştirme tedavisinden 5 yıl sonra tekrarladıkları kayıtlarında, RME tedavisinin kapanışı açacağı yönündeki

yaygın inanışın tersine, MDA açısında 1.13 derecelik azalmanın olduğunu bulmuşlardır.

Chang ve arkadaşları²⁷, 1997 yılında yaptıkları çalışmada, RME'nin uzun dönem yan etkilerini, serbest ortodontistlerden elde ettikleri kayıtlar ile araştırmışlar ve yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda bile kapanışın açılmadığını göstermişlerdir. Bulgularımızla paralellik göstermeyen bu sonuç, araştırmacıların çalışma kapsamına almadıkları iskeletsel KI III bireyler ile açıklanabileceği gibi, her ortodontistin RME tedavisi sonrasında vertikal boyuta yönelik göstereceği dikkatin de rolü olduğunu düşünmekteyiz.

Yukarıda sıralanan araştırma sonuçları, uzun süreli takip hastalarından elde edilmiş ve RME dışında aktif ortodontik tedavi uygulanmıştır. Bu farklılığın sebebi muhtemelen bunlardır.

Ceylan²⁴, bonded RME sonrası MDA'da anlamsız artış ve azalmalar olduğunu rapor etmiştir. Bu sonuç, kullanılan apanyin farklılığı ile ilgili olabilir.

Erverdi ve arkadaşları³⁸, Hyrax ve Haas tipi ekspansiyon apanyelerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, mandibular düzlem açısında sırasıyla 2.60 ve 1.30 derecelik artış olduğunu bildirmişlerdir.

Sandıkçioğlu ve Hazar¹⁰⁴, ekspansiyon sonrası MDA'sında 2.25 derecelik artış kaydetmişlerdir.

Wertz¹³⁹, 1970 yılında yaptığı çalışmada, bulgularımızla uyumlu olarak RME sonucu çoğunlukla MDA'da artış ve SNB açısında azalma olduğunu bildirmiştir. Yazar, MDA'daki artışın ortalama 2 derece olduğunu belirtmiştir.

Literatürde, bulgularımızla paralel olarak, banded veya bonded RME sonrası MDA'da artış bildiren bir çok çalışma mevcuttur^{5,6,8,11,13,109}.

SN-Palatal Düzlem Açısı (SN/ANS-PNS)

Maksillanın ön kafa kaidesine göre pozisyonunu belirleyen bu açıda, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.58 derecelik anlamlı bir artış (**), T2-T3 periyodunda 0.29 derecelik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 0.29 derecelik anlamsız bir artış bulunurken, Kontrol grubunda ve gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) ve RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Asanza ve Cisneros¹¹ ve Baykara¹³ banded ve bonded RME apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, SN-palatal düzlem açısının banded grupta daha fazla arttığını bulmuşlardır.

Silva ve arkadaşlarının¹⁰⁹, SN-ANS-PNS açısında RME sonrası elde ettikleri 0.5 derecelik artış, RME grubunda ekspansiyon sonrası bulgumuzla uyumlu olmakla beraber pekiştirme sonu bulgumuzla uyuşmamaktadır. Bulgularımız, Wertz¹³⁹ ve Sarver ve Johnston'un¹⁰⁷ bulgularıyla uyum göstermektedir.

Baykara¹³, Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁸, Aras ve Sürücü⁸ banded ve bonded RME gruplarında bulgularımızla uyumlu olarak bu açıda artış olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir.

Bu bulgumuz, maksillanın RME sonrası inferior hareketini doğrular yöndedir, ancak önemli bir anterior yada posterior rotasyon yapmadığından dolayı SN-palatal düzlem açısında gruplar arası fark izlenmemektedir.

Palatal Düzlem-Mandibular Düzlem Açısı (ANS-PNS/GoGn)

Palato-Mandibular düzlem açısında, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 1.42 derecelik anlamlı bir artış (*), T2-T3 periyodunda 0.12

derecelik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 1.30 derecelik anlamlı bir artış bulunurken (*), Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir azalma meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 karşılaştırmasında ve T3-KT3 karşılaştırmasında anlamlı bir fark elde edilmiş (**) ve RME grubunun hem ekspansiyon öncesi hem de pekiştirme sonu dönemde kontrol grubuna göre daha yüksek palato-mandibular düzlem açısına sahip olduğu görülmüştür. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (*) bulunmuştur.

Akkaya ve Hızlan-Lorenzon⁵, bonded RME apareyinin sagittal ve vertikal yön dentofasiyal etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bulgularımızla uyumlu olarak, palato-mandibular düzlem açısında 1.78 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir artış bildirmişlerdir. Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁸, banded ve bonded RME apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, palato-mandibular düzlem açısının banded ve bonded grupta sırasıyla 1.20 ve 0.57 derecelik artış olduğunu bulmuşlar, bulgularımızla paralel olarak banded grupta meydana gelen artışın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir. Silva ve arkadaşları¹⁰⁹, bulgularımızla paralel olarak, RME sonrası palato-mandibular düzlem açısında istatistiksel olarak anlamlı artış kaydetmişlerdir.

RME sonrası maksillanın inferior hareketinin yanısıra üst molar dişlerin ekstrüzyonu sonucu mandibula aşağı ve arkaya rotasyon yapmakta ve palato-mandibular düzlem açısındaki bu artışa neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, hem alt ön yüz yüksekliğinde hem de total ön yüz yüksekliğinde artış meydana gelmektedir^{5,7,17,27,50,51,52,84,107,109,139}.

DİŞSEL DEĞİŞİKLİKLER

1-NA (mm.)

Üst keser dişin NA doğrusuna olan uzaklığını veren bu parametre, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.80 mm.lik anlamlı bir azalma (**), T2-T3 periyodunda 0.06 mm.lik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 0.86 mm.lik anlamlı bir azalma (**) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ekspansiyon öncesi istatistiksel olarak anlamlı (*) bir şekilde RME grubunda üst keserlerin protrüziv olduğu saptanırken ekspansiyon sonrası önemli bir fark bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı (***) bir fark bulunmuştur.

Bishara ve arkadaşları¹⁷, bulgularımızla paralel olarak, olguların %76'sında RME sonrası üst keser dişlerin eksen eğimlerinin dikleştiğini veya linguale devrildiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, keserlerde görülen bu lingual devrilmenin diastemaların kapanmasına ve ark uzunluğunun kışalmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Keserlerde görülen lingual devrilmenin sirkumoral kasların gerilimi sonucu ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Akkaya ve Lorenzon⁵, RME sonrası üst keser dişlerin linguale devrilmesinin, üst keser dişlerin lingual desteğini kaybetmesi ve ağız çevresindeki kasların aktif hale geçerek üst dişlere palatinal yönde kuvvet uygulamasıyla oluşabileceğini ve bunun yanı sıra üst keser dişler arasında oluşan diastemanın kapanması esnasında kesici dişlerin palatinal hareketinin kolaylaşmış olabileceği şeklinde açıklamışlardır.

Bulgularımız, I-NA uzaklığının, üst keser dişlerin linguale devrilmesi ile azaldığını göstermektedir. Keser dişlerin linguale devrilmesinde, diğer araştırmacıların da belirttiği gibi^{5,17}, keserler arasında RME sonrası oluşan diastemanın kapanması ve ağız çevresi kaslarının rolü olduğunu düşünmekteyiz.

I-NA (açı)

Üst keser ile NA doğrusu arasında oluşan ve üst keser eğimi hakkında bilgi veren bu açı, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 1.22 derecelik anlamsız bir azalma, T2-T3 periyodunda 0.14 derecelik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 1.36 derecelik anlamsız bir azalma bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir azalma meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Bu konuda çalışan araştırmacılar^{5,49,104,107}, RME sonrası üst keser eğiminde bulgularımızla uyumlu olarak azalma bildirmişlerdir.

Baykara¹³, banded RME sonrası üst keser eğiminde önemsiz bir artış olduğunu bildirmiştir.

Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁸ ve Ceylan²⁴, bonded RME sonrası, üst keser eğiminde önemli bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir.

Üst keser diş eğiminde görülen istatistiksel olarak bu önemsiz azalmanın, diğer araştırmacıların da belirttiği gibi^{5,17}, keserler arasında RME sonrası oluşan diastemanın kapanması ve ağız çevresi kaslarının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

1-NB (mm)

Alt keser dişin NB doğrusuna olan uzaklığını veren bu parametre, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.26 mm.lik anlamlı bir artış (*), T2-T3 periyodunda bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiş ve T1-T3 periyodunda 0.26 mm.lik anlamlı bir artış (*) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak önemli bir değişiklik bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı (*) bir fark bulunmuştur.

RME sonrası mandibulanın yaptığı posterior rotasyon sonucu Pog. sagital yönde geride, alt kesici kenar ise nde konumlanmaktadır. Bunun bir sonucu olarak gruplar arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmaktadır.

1-NB (aı)

Alt keser ile NB doğrusu arasında oluşan ve alt keser eğimi hakkında bilgi veren bu açı, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 1.32 derecelik anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda 0.39 derecelik anlamlı (*) bir azalma ve T1-T3 periyodunda 0.93 derecelik anlamlı bir artış (**) bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (**) tespit edilmiştir.

Mandibular keserlerin, NB doğrusuna göre eksen eğimlerinde görülen bu artışın, RME sonrası mandibulanın inferior hareketi ve posterior rotasyonunun bir sonucu olduğunu dşunmekteyiz.

1-1̄ (açı)

Keserler arası açı, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.14 derecelik anlamsız bir azalma, T2-T3 periyodunda 0.28 derecelik anlamsız bir artış ve T1-T3 periyodunda 0.14 derecelik anlamsız bir artış bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir azalma meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmasında ve T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ceylan²⁴, bonded RME çalışmasında, bulgularımızla paralel olarak, keserler arası açıda önemli bir değişikliğin olmadığını bildirmiştir.

Bulgularımız, üst keser dişlerin palatinal hareketi ve alt keser dişlerin eksen eğimlerindeki artış sonucu keserler arası açıda önemli bir değişikliğin olmadığını göstermektedir.

Pog.-NB (mm)

Pogonionun NB doğrusuna olan dik yön mesafesini belirleyen bu parametrede hem RME hem de kontrol gruplarında grup içi ve gruplar arası ve grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Holdaway Oranı

Bu parametrede, hem RME hem de kontrol gruplarında grup içi ve gruplar arası ve grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Okluzal Düzlem Açısı

Okluzal düzlem açısında, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.06 derecelik anlamsız bir artış, T2-T3 periyodunda 0.36 derecelik anlamsız bir artış ve T1-T3 periyodunda 0.42 derecelik anlamsız bir artış bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmasında ve T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Akkaya ve Lorenzon⁵ ve Ceylan²⁴, bulgularımızla paralel olarak, RME sonrası okluzal düzlem eğiminde önemli bir değişiklik saptamamışlardır.

YUMUŞAK DOKU

E-Ls

Üst dudağın estetik düzleme olan uzaklığı, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.24 mm.lik anlamsız bir artış, T2-T3 periyodunda 0.32 mm.lik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 0.08 mm.lik anlamsız bir azalma göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak önemli (*) bir değişiklik bulunmuş ve her iki periyotta üst dudağın RME grubunda daha retrognatik olduğu belirlenmiştir.

Bu bulgumuz, SNA açısı ve Con.-A boyutu parametrelerinden elde edilen bulgularımızla paralellik göstermekte ve maksillanın RME grubunda retrognatik bir yapıda olduğunu onaylamaktadır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen

değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

E-Li

Alt dudanın estetik düzleme olan uzaklığı, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.41 mm.lik anlamsız bir artış, T2-T3 periyodunda 0.49 mm.lik anlamlı bir azalma (*) ve T1-T3 periyodunda 0.08 mm.lik anlamsız bir azalma göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak önemli değişiklik bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bulgularımız, Baykara'nın¹³ bulgularıyla uyumlu olarak, RME sonrası üst ve alt dudak konumlarının E düzlemine göre önemli bir değişikliğe uğramadığını göstermektedir.

Lateral sefalometrik film analiz sonuçlarına göre, çalışmamızda sagittal yönde, SNB, SND, Y eksen açısında ve SL boyutunda önemli azalma, ANB açısında artış, SNA açısının ise stabil olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, RME sonrası maksillanın sagittal yönde önemli bir değişikliğe uğramadığını, ancak mandibulanın RME sonrası önemli düzeyde aşağıya ve geriye doğru hareket ettiğini ve ekspansiyon sonrası-pekiştirme sonu dönemde SNB, SND, Y eksen açıları ve SL boyutunda tespit edilen önemli düzeydeki artış ve ANB açısındaki azalma, bu periyot boyunca mandibulanın RME öncesi pozisyonuna dönme eğiliminde olduğunu göstermektedir. N-ANS, ANS-Me ve N-Me boyutlarında ve SN-GoGn ile ANS-PNS/GoGn açısında RME sonrasında görülen önemli düzeydeki

artışlar, RME sonucu, üst, alt ve total ön yüz yüksekliklerinde artış meydana geldiğini göstermesi açısından önemlidir. Yine ekspansiyon sonrası pekiştirme sonu dönemde bu artışlarda görülen önemli azalmalar, RME sonrası görülen vertikal boyut artışının düzelme eğilimine girdiğini göstermektedir. Sonuçta, RME sonrası görülen sagittal ve vertikal yönde elde edilen değişiklikler, diğer araştırmalarında belirttiği gibi önemli düzeyde geri dönmesine rağmen^{13,24,120} üç aylık pekiştirme sonrası dönemde de devam ettiği ortaya çıkmıştır.

PA SEFALOMETRİK ANALİZ

ZA-AZ (mm)

Yüz genişliğini veren bu parametre, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.43 mm.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda 0.21 mm.lik anlamlı bir artış (**) ve T1-T3 periyodunda 0.64 mm.lik anlamlı bir artış (***) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada (T1-KT1, T3-KT3) istatistiksel olarak önemli değişiklik bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (**) bulunmuştur.

Akkaya ve Lorenzon⁴ ve Memikoğlu ve İşeri⁸⁷, RME sonrasında interzigomatik genişlikte bulgularımızla paralel olarak artış saptamışlar ancak bu artışların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bulgumuz, Timms¹¹⁹, Özgen ve arkadaşları⁹⁶ ve Ceylan'ın²⁴ bulgularıyla uyumlu olarak yüz genişliğinde artış meydana geldiğini göstermektedir.

NC-CN (mm)

Nazal kavite genişliğini veren bu parametre, RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 3.02 mm.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda 0.12 mm.lik anlamsız bir artış ve T1-T3 periyodunda 3.14 mm.lik anlamlı bir artış (***) göstermiş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası T1-KT1 karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı (**) bir şekilde RME grubunda nazal kavite genişliği kısa bulunmuş, T3-KT3 karşılaştırmasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur.

RME sonrası, nazal kavite genişliğinde bulgumuzla paralel olarak 1.4-3.5 mm. arasında önemli artışlar bildiren bir çok araştırmacı bulunmaktadır^{13,16,17,24,50,51,87,96,104,107,110,113}.

Memikoğlu ve İşeri⁸⁷, bonded RME sonrasında nazal kavite genişliğinde 1.65 mm.lik önemli bir artışın olduğunu bildirmişlerdir. Ceylan²⁴, Akkaya ve Lorenzon⁴, Silva ve arkadaşları¹¹⁰ ve Baykara¹³, bulgumuzla uyumlu olarak nazal kavite genişliğinde artış bildirmişlerdir.

A6-6A (mm)

Üst 1. molarlar arası mesafeyi belirleyen bu parametre RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 8.19 mm.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda bir farklılığın olmadığı tespit edilmiş ve T1-T3

periyodunda 8.19 mm.lik anlamlı bir artış (***) görülmüş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası T1-KT1 karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı (***) bir şekilde RME grubunda Kontrol grubuna göre, üst 1. molarlar arası genişliğin kısa olduğu bulunmuş, T3-KT3 karşılaştırmasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) bulunmuştur.

Memikoğlu ve arkadaşları⁸⁷, banded ve bonded RME apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bulgularımızla paralel olarak, banded grupta bonded gruba göre molarlar arası genişliğin 1.73 mm.daha fazla olduğunu ve banded grupta 7.01 mm.lik bir genişlemenin sağlandığını bildirmişlerdir.

Asanza ve Cisneros'un¹¹, RME sonrası, banded grupta 6.01 mm., bonded grupta 5.94 mm. artış olduğunu bildirdikleri çalışmaları bulgularımızı desteklemektedir.

Literatürde, molarlar arası genişliğin RME tedavisi ile 11.5 mm. artırılabilceğine dair bulgular mevcuttur^{21,50,51,58,140}.

B6-6B (mm)

Alt 1. molarlar arası mesafeyi belirleyen bu parametre RME grubunda, grup içi T1-T2 periyodunda 0.26 mm.lik anlamlı bir artış (***), T2-T3 periyodunda 0.14 mm.lik (***) anlamlı bir artış ve T1-T3 periyodunda 0.40 mm.lik (***) anlamlı bir artış görülmüş, Kontrol grubunda önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası T1-KT1, T3-KT3 karşılaştırmasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1

dönemlerinde, grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (**) bulunmuştur.

Gryson⁴⁶, yaşları 6-13 yıl arasında değişen 38 hasta üzerinde RME'nin maksiller ve mandibular kanin ve molar genişliği üzerinde etkilerini incelediği çalışmasında, mandibular intermolar genişlikte ya hiç artış olmadığını ya da 1mm.'nin üzerinde artış olduğunu bildirmiştir.

Cotton²⁹, RME sonrası değişen okluzyon ve kas dengesine bağlı olarak mandibular arkın da bir genişleme gösterdiğine dikkat çekmiştir.

Literatürde, bulgularımızla uyumlu olarak, RME sonrası mandibular molarlar arası genişliğin arttığını bildiren çok sayıda çalışma mevcuttur^{2,3,6,24,52,105,119,140}.

ZGL-ZGR (postural simetri açısı)

RME sonrası, postural simetride meydana gelebilecek değişiklikleri saptamak amacıyla kullandığımız bu açı, RME sonrası her iki tarafta istatistiksel olarak önemsiz düzeyde azalmıştır. İnterzigomatik genişleme ile normal olarak artış beklenen bu açıdaki azalma, mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu sonucu gonial çentiğin daha aşağıda yer almaları sonucu meydana gelmiş olabileceği görüşündeyiz. Bu açının, RME ve Kontrol gruplarında, grup içi, gruplar arası ve grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Sağ taraf postural simetri açısının sol tarafa göre küçük olması, olgularımızı oluşturan bireylerin iskeletsel olarak sağ taraflarının daha dar olduğunu göstermektedir.

Postural simetri açısında, yukarıda da belirtildiği gibi istatistiksel olarak anlamsız azalmalar meydana gelmiştir. Ancak bu açının pekiştirme sonunda her iki tarafın aynı değere gelmesi, ekspansiyon ihtiyacı daha az

olan sol tarafta iskeletsel cevabın daha az olduğu ve RME'nin postural simetri üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği düşüncesine sebep olmuştur.

NC-O-CN (açı)

Nazal kavite genişliğini açısal olarak belirleyen bu parametre RME grubunda, nazal kavite genişliği ile uyumlu olarak (NC-CN) grup içi T1-T2 periyodunda 2.78 derecelik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda 0.08 derecelik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 2.70 derecelik anlamlı bir artış (***) bulunurken, Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir artış meydana gelmiştir. Gruplar arası T1-KT1 ve T3-KT3 karşılaştırmasında önemli bir farklılık bulunmazken, RME ve Kontrol gruplarının, T3-T1 ve KT3-KT1 dönemlerinde grup içi meydana gelen değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (***) tespit edilmiştir.

Memikoğlu ve İşeri⁸⁷, 14 hasta üzerinde bonded RME sonrası nazal kavite genişliğini açısal olarak ölçmüş ve 1.13 derecelik önemsiz artış bulmuşlardır.

Baykara¹³, bonded ve banded RME'nin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada nazal kavite genişliğini açısal olarak ölçmüş ve bulgularımızla uyumlu olarak 1.25 derecelik istatistiksel olarak anlamlı bir artış elde etmiştir.

Ekspansiyon öncesi ve sonrası yapılan istatistiki değerlendirmeye göre, transversal yönde ZA-AZ, NC-CN, A6-6A, B6-6B ve NC-O-CN parametrelerinde istatistiksel olarak önemli genişlemeler kaydedilmiş ve bu sonuçların, sagittal ve vertikal yön değişikliklere göre pekiştirme sonrası stabil kaldığı ve herhangi bir nüks eğiliminin görülmediği saptanmıştır.

SOLUNUM FONKSİYON TEST SONUÇLARI

Solunum fonksiyon testlerinde sadece Zorlu Ekspiratuar Vital Kapasite (FVC) parametresinde, RME'den hemen sonra, T1-T2 periyodunda 10.68 lt.lik anlamlı bir artış (***) , T2-T3 periyodunda 3.64 lt.lik anlamsız bir azalma ve T1-T3 periyodunda 7.04 lt.lik anlamlı bir artış (**) bulunmuş, diğer parametrelerde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 19).

Forced ekspiratuar vital kapasite (FVC), ekspirasyon esnasında ölçülen bir parametredir. Statik testlerden olan bu parametre, respiratuar sistemin elastik kabiliyetini ortaya çıkarmaya yarayan bir testtir. Bu ölçüm iki basamakta gerçekleştirilir. Önce total akciğer kapasitesine kadar tam bir inspirasyon yapılır, sonra bunu takiben spirometri içine zorlu bir maksimum ekspirasyon (rezidüel volume kadar) yapılır. Genelde bu parametre yavaş vital kapasiteye eşittir. Obstrüktif tip solunum fonksiyon bozukluğu olanlarda bu eşitlik geçerli değildir. Ancak çalışmamızda olgularımızda FEV1/FVC gibi obstrüksiyonu ifade eden parametrenin normal olması sebebiyle tek başına bu parametre vital kapasiteye eşit kabul edilebilir. Dolayısıyla ölçülen parametrenin restriksiyonu göstermedeki değeri tartışmasızdır. Hastalarda herhangi bir akciğer probleminin olmaması ve FVC parametresinin normal değerinin altında olması, hastalarda mevcut nazal darlığı ve burundan solunum güçlüğünü göstermesi açısından önemlidir.

Bu parametre akciğerlerdeki akıma karşı oluşan rezistansı indirekt olarak ölçmeye yarayan değerli bir parametredir. Restriktif akciğer hastalıklarında bu parametrenin değeri azalmaktadır. Çalışmamızda olgularımızda ilk ölçülen değer ile operasyon sonrası ölçülen değer arasındaki farklılığı yapılan işlem ile akciğerlerde RME öncesi dışa akımı azalan

havanın RME sonrası daha rahat ekspirasyonu ile izah edilebilir. Normalde ekspirasyon süresi 5 saniyedir. Bu olgularda RME öncesi burundaki tıkanıklık veya darlığın oral kaviteye direkt veya indirekt etkisine bağlı olarak bu sürenin uzaması FVC değeri üzerinde olumsuz etki yaparken RME sonrası nazal kavitenin genişleme sonucu normal boyutlara gelmesi muhtemelen bu süreyi normal boyutlara getirterek hava akımının düzelmesine yol açmaktadır⁴⁴.

Literatürde, bu bulgumuzla uyumlu olarak RME sonrası nazal hava volümünde artış bildiren bir çok çalışma bulunmaktadır^{23,54,113,126,136,138}.



SONUÇLAR

RME tedavisinin iskeletsel, dişsel, yumuşak doku ve üst solunum yolu üzerine olan etkilerinin 50 hasta üzerinde lateral sefalometrik analiz, postero-anterior sefalometrik analiz ve solunum fonksiyon test analizleri ile araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır;

1. RME sonucu bütün olgularda sutural açılma sağlanmış, 3 aylık pekiştirme sonucunda sutural kemikleşmenin yeniden sağlandığı okluzal grafiplerle saptanmıştır,
2. RME grubunu oluşturan bireylerin, Kontrol grubu bireyelerine göre retrognatik üst çeneye ve vertikal yön büyüme paternine sahip oldukları anlaşılmıştır.
3. Maksillanın, RME sonrası sagittal yönde öne hareketi görülmüş ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.
4. Maksilla, RME tedavisi sonucu anlamlı bir şekilde aşağıya doğru yer değiştirmiş, pekiştirme sonunda bu durumun korunduğu görülmüştür.
5. RME tedavisi sonucunda, üst ön yüz, alt ön yüz ve total ön yüz yüksekliklerinde önemli düzeyde artış göstermiş, pekiştirme periyodu boyunca meydana gelen bu artışta azalma eğilimi olduğu saptanmıştır. Vertikal boyuttaki artış, bu azalmaya rağmen önemli düzeyde bulunmuştur.
6. Mandibula, RME sonrası, hem maksillanın aşağı hareketi, hem de üst posterior dişlerin ekstrüzyonu nedeniyle aşağı ve posterior rotasyon yapmıştır.
7. RME sonrası, yüz genişliği, üst ve alt 1.molarlar arası genişlikte ve nazal kavite genişliğinde önemli artışlar saptanmış, pekiştirme sonunda meydana gelen bu artışların stabil kaldığı saptanmıştır.

8. RME grubundaki olgular, subjektif olarak, ekspansiyon sonrasında burun solunumunu daha rahat yaptıklarını belirtmişlerdir.
9. RME işlemi tedavisi ile burundaki tıkanıklık veya darlığın solunum fonksiyonları üzerine direkt veya indirekt etkisine bağlı olarak FVC parametresinde önemli düzeyde artış oluşmuştur. Bu bireylerde herhangi bir akciğer probleminin olmaması ve FVC parametresinin RME öncesi normal değerinin altında olmasının hastalarda nazal darlığı ve burundan solunum güçlüğüne göstermesi ve RME işleminin bu sistem üzerindeki olumlu etkisini göstermesi açısından önemlidir.



ÖZET

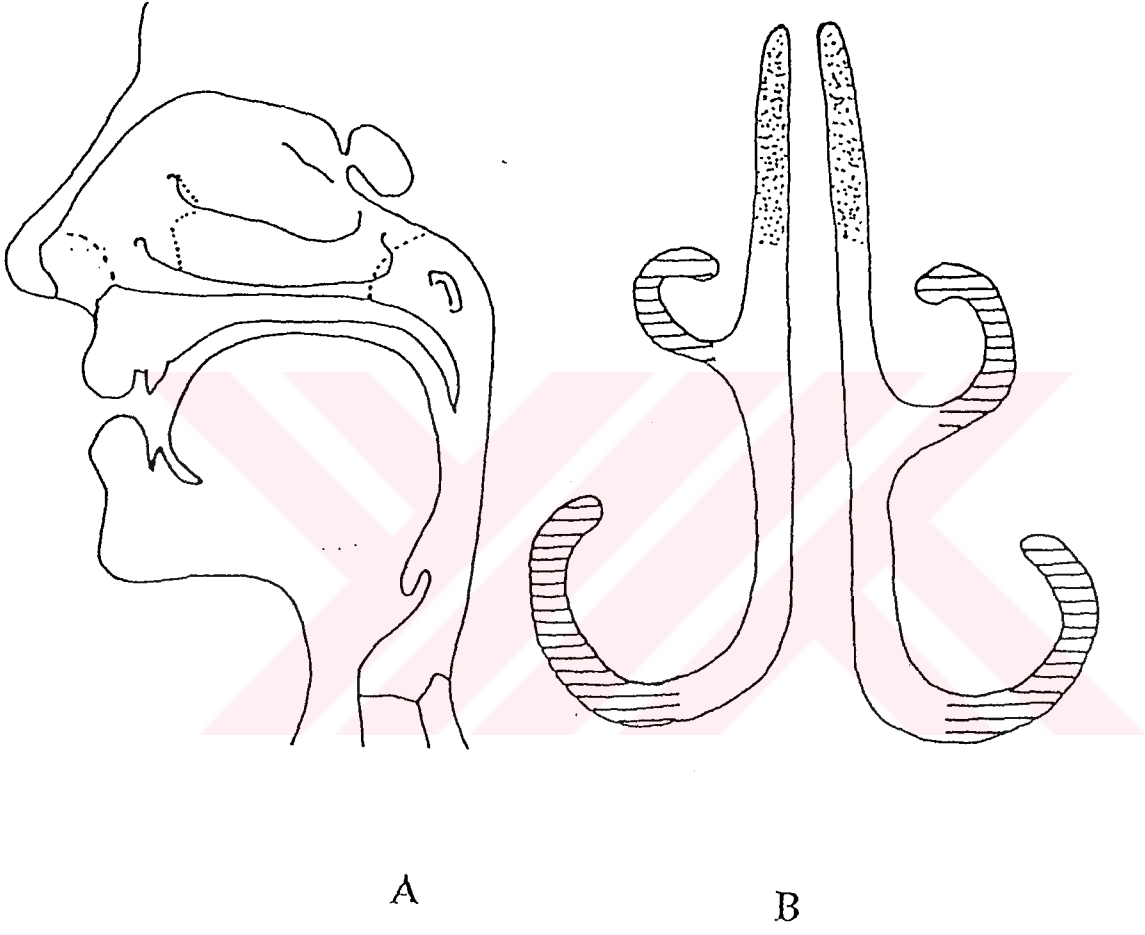
Bu çalışmada hızlı üst çene genişletmesinin (RME) iskeletsel, dişsel, yumuşak doku ve solunum fonksiyonları üzerine olan etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla seçilen 50 kişiye ait veriler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan bireyler, RME uygulaması yapılan Ekspansiyon grubu ve hiçbir uygulama yapılmayan Kontrol grubu olmak üzere iki eşit gruba ayrılmıştır. Bilateral çapraz kapanışa sahip 25 bireye RME tedavisi uygulanmış, tedavi öncesi, tedavi sonrası ve üç aylık pekiştirme sonrası olmak üzere lateral ve postero-anterior sefalometrik grafipler ayrıca solunum fonksiyon test sonuçları elde edilmiştir. Kontrol grubu, transversal yönde darlığı bulunmayan olgulardan oluşturulmuş, kontrol başı ve sonu olmak üzere lateral ve postero-anterior sefalometrik grafipler elde edilmiş önce kendi içlerinde sonra gruplararası değerlendirmeler yapılmıştır. Gerekli ekspansiyon 20 ± 5 günde sağlanmış ve üç aylık pekiştirme periyoduna geçilmiştir. Araştırma süresince ekspansiyon grubunda sadece RME apareyi uygulanmış, Kontrol grubunda ise hiçbir ortodontik uygulama yapılmamıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda etkili iskeletsel ve dişsel genişleme sağlanmış, ayrıca burun solunumunu engelleyen darlık azaltılmış ve Zorlu Vital Kapasite' de önemli artış kaydedilmiştir. Maksilla vertikal yönde aşağıya doğru hareketlenmiş, bu duruma ve posterior dişlerin lateral hareketine bağlı olarak mandibulanın posterior rotasyon yaptığı belirlenmiştir. Üst, alt ve total ön yüz yüksekliklerinde önemli artışlar elde edilmiş, bu artışların pekiştirme periyodu boyunca geri dönme eğiliminde olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, RME tedavisi ile transversal, vertikal ve sagittal yönlerde önemli iskeletsel, dişsel ve solunum fonksiyonlarına yönelik yararlar sağlanmıştır.

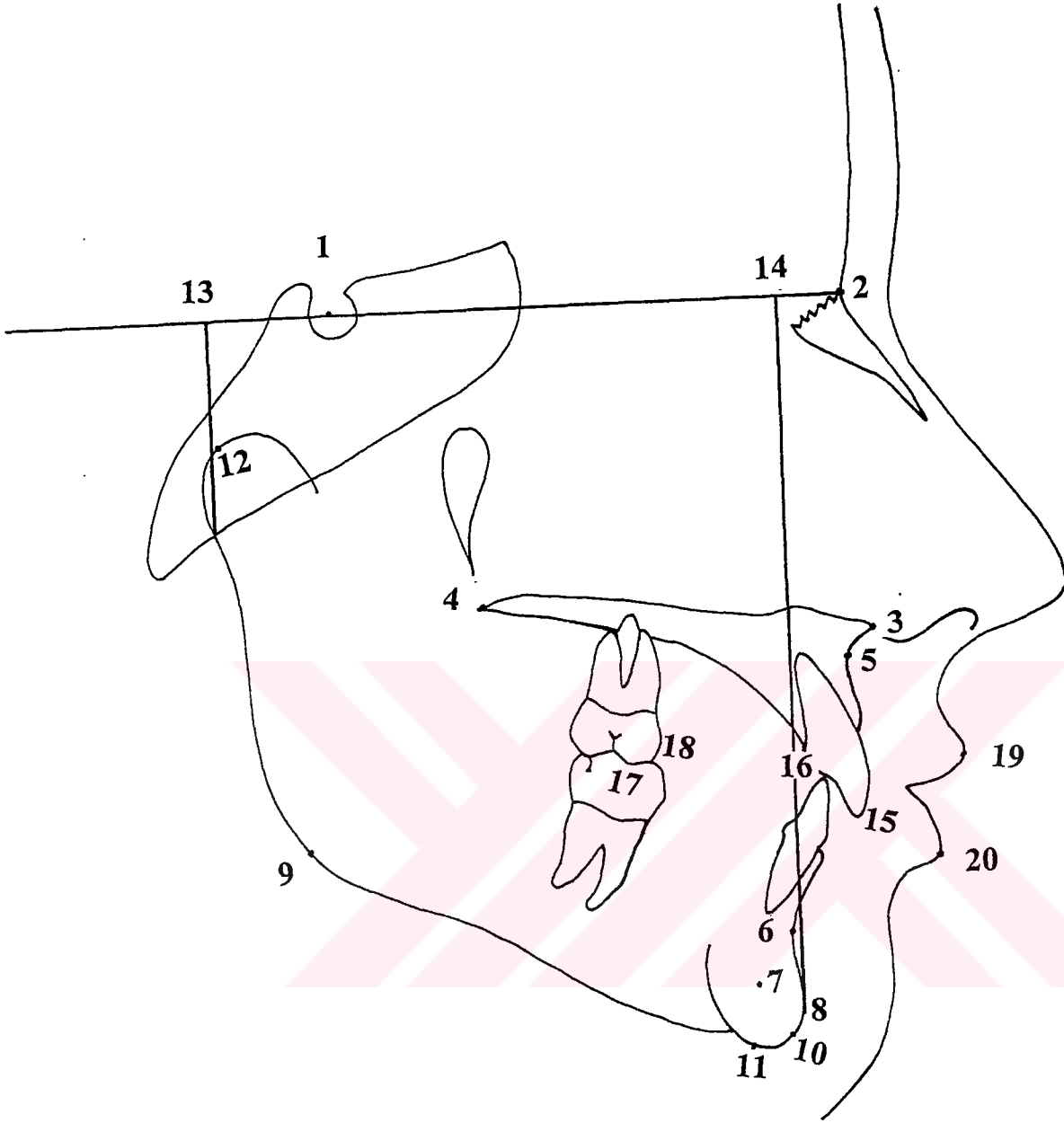
SUMMARY

The aim of this study was to investigate the effects of Rapid Maxillary Expansion on skeletal, dental, soft tissue, and the respiratory functions. We used data on 50 test subjects in this study. The subjects were divided into two equal groups, namely the expansion group and the control group. We applied RME on the expansion group, while the control group received no RME application. RME was applied to 25 individuals who had bilateral cross-bite. Test results were recorded on the lateral and postero-anterior cephalometric radiographs as well as on the functional respiratory system prior to the treatment, after the treatment and finally, after three months of retention. The control group had no transversal narrowness. Again, lateral and postero-anterior cephalometric radiographs were taken at the beginning and at the end of the control. We analyzed these data for in-group as well as cross-group evaluations. After obtaining the required expansion in 20 ± 5 days, we moved into a three month retention period. For the duration of our research, we used RME appliances on the expansion group, while no orthodontic treatment was given to the control group. At the end of the treatment effective skeletal and dental expansion was observed. Also the nasal narrowness, which obstructs the nasal respiration, was eliminated and the Forced Vital Capacity increased significantly. Maxilla displaced downwards vertically. Based on this finding and the lateral movement of the posterior teeth, mandible rotated in the posterior direction. Upper, lower and total anterior face heights increased significantly, even though these had a tendency to relapse during the retention period.

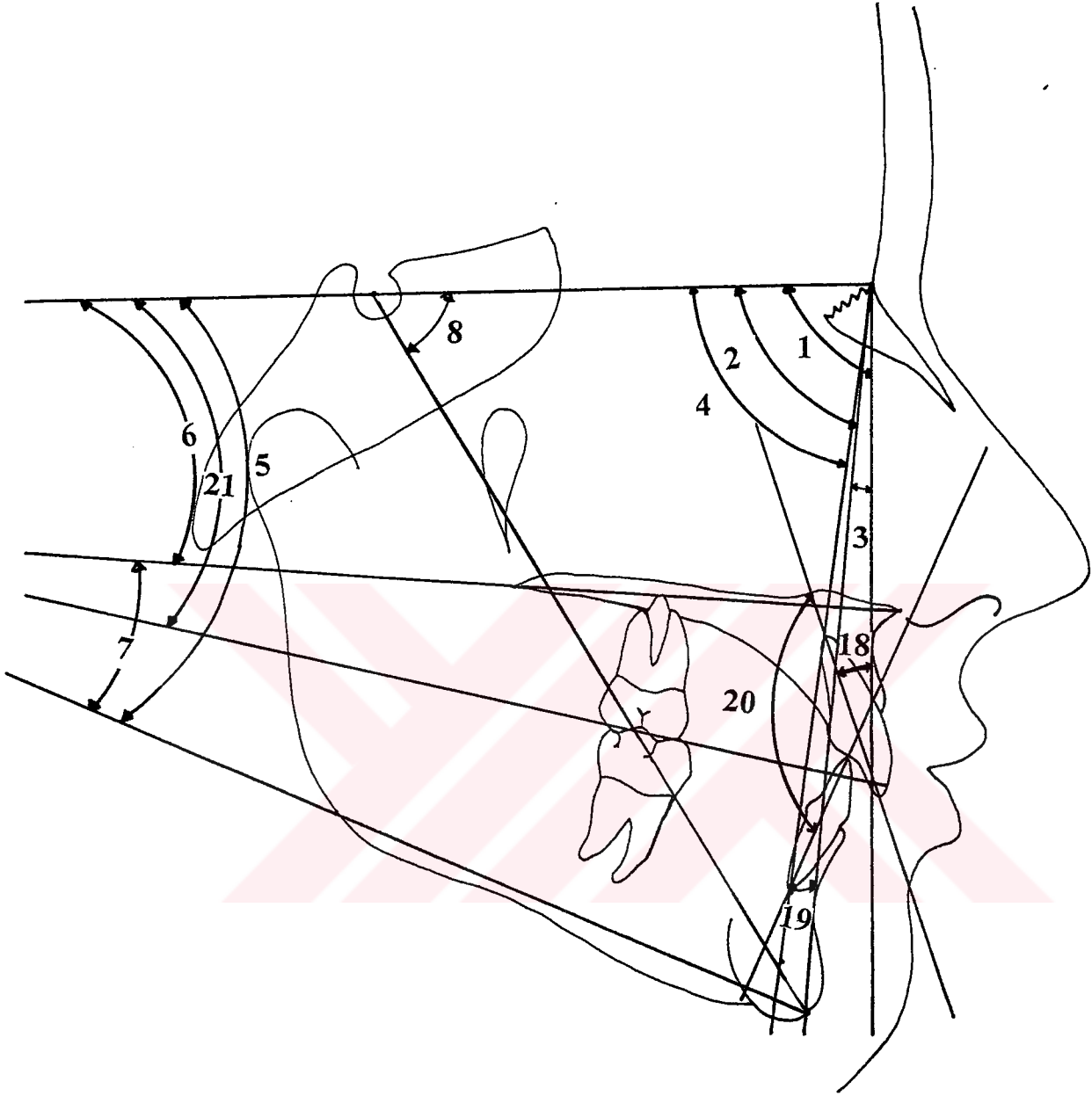
In conclusion, significant advancements on the skeletal, dental, and respiratory functions were gained at the transversal, vertical and the sagittal dimensions.



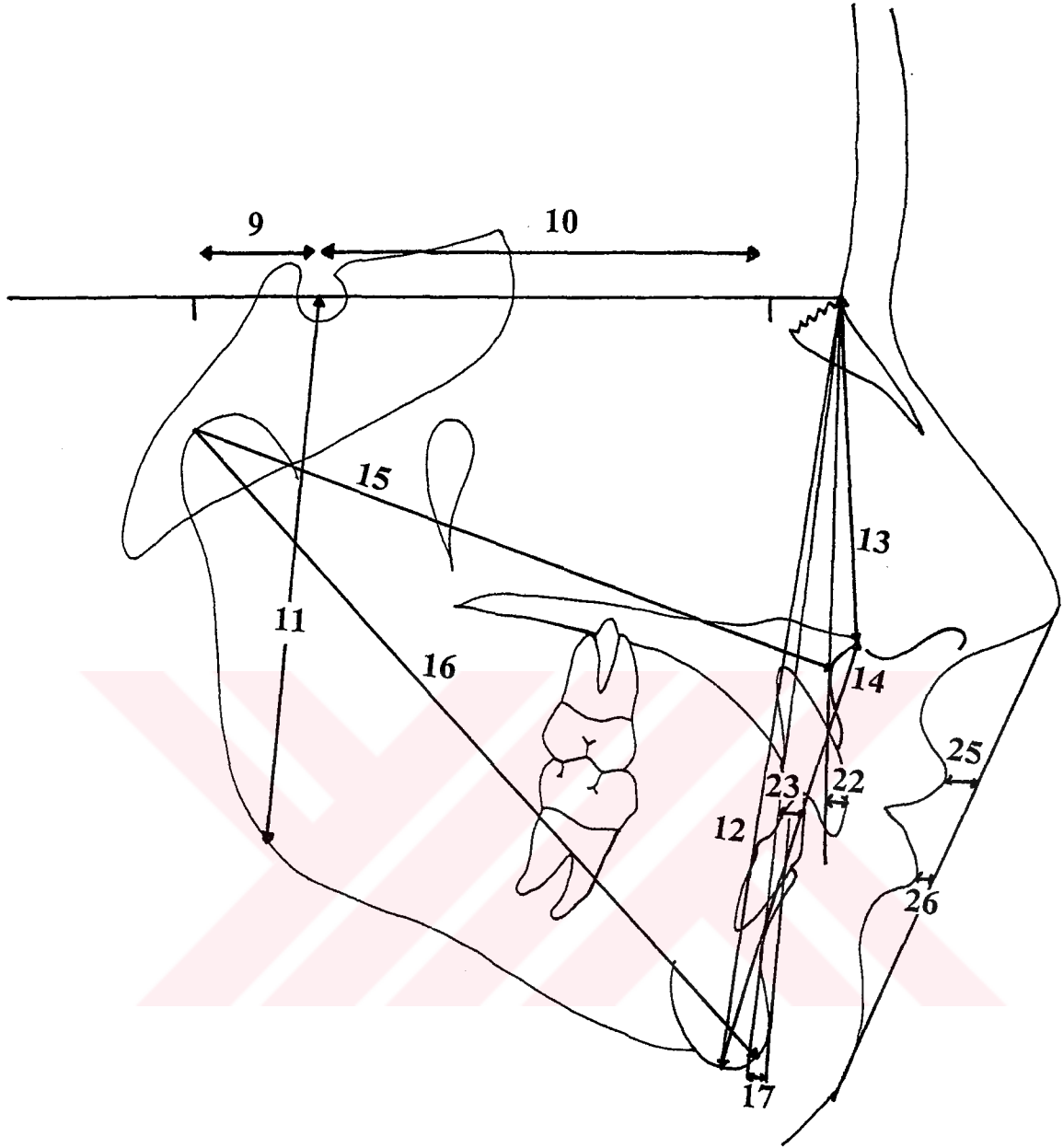
Şekil 1A-B: Nasal ve orofarengeal havayolu. (Grippi'den⁴⁴ alınmıştır.)



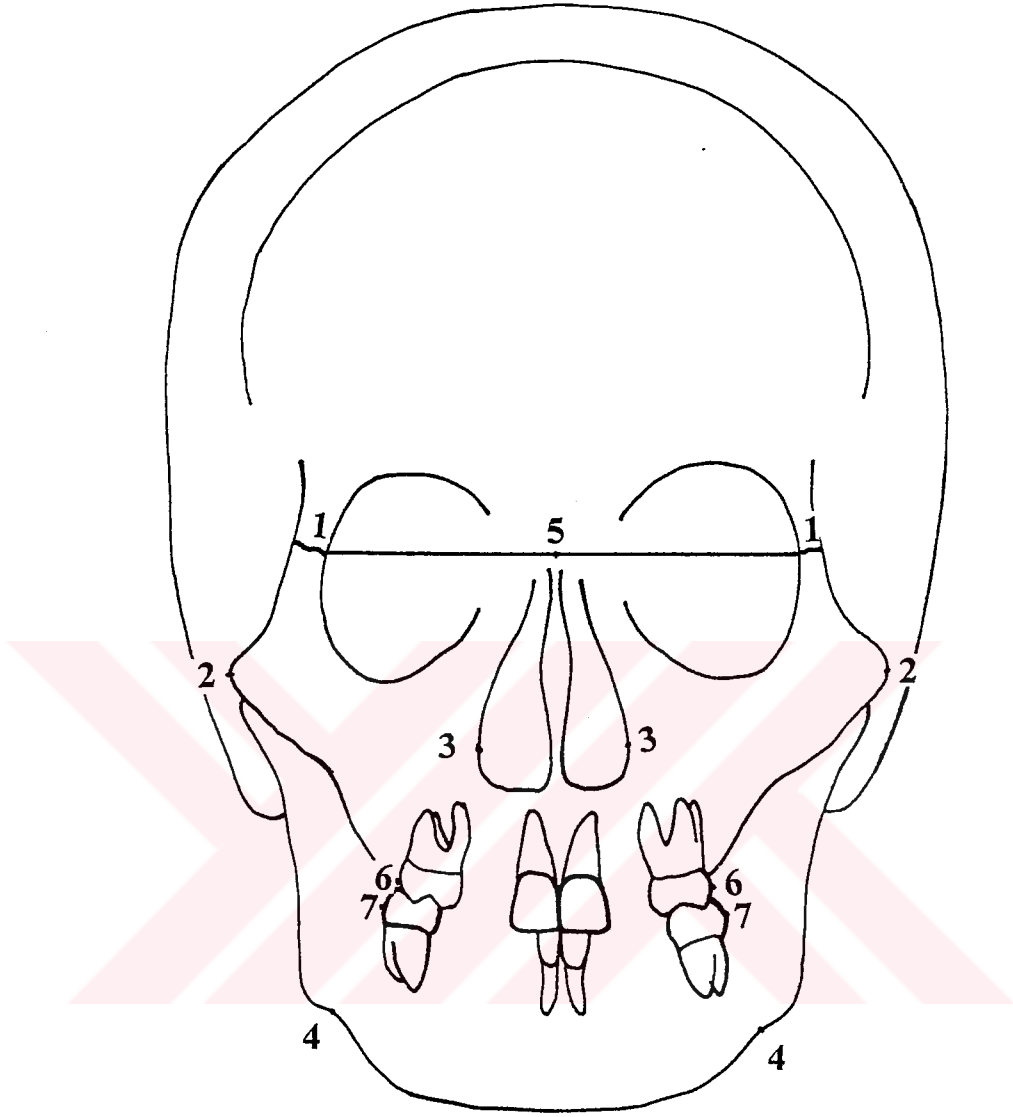
Şekil 2: Lateral sefalometrik analizde kullanılan iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku noktaları.



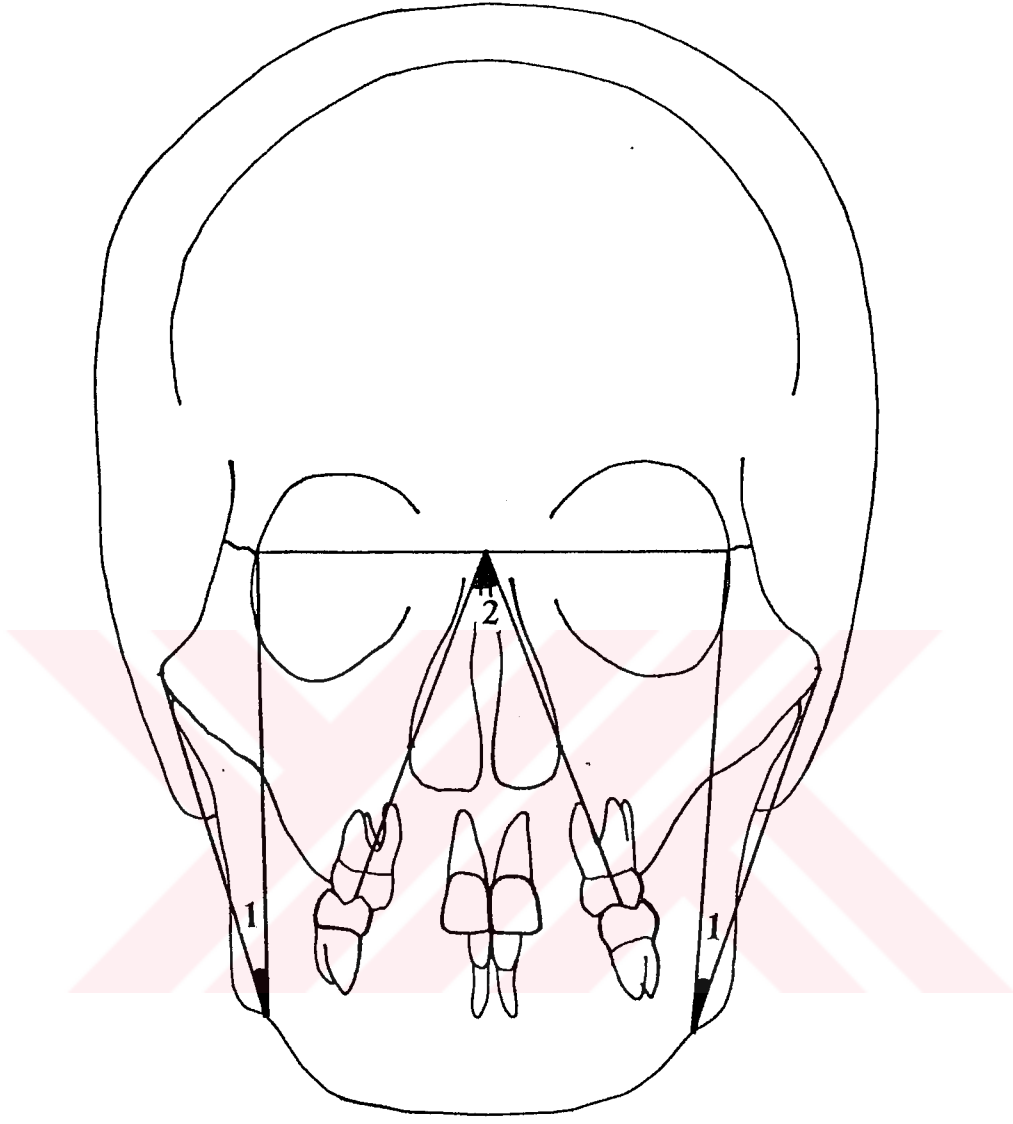
Şekil 3: Lateral sefalometrik analizde kullanılan açısai ölçümler.



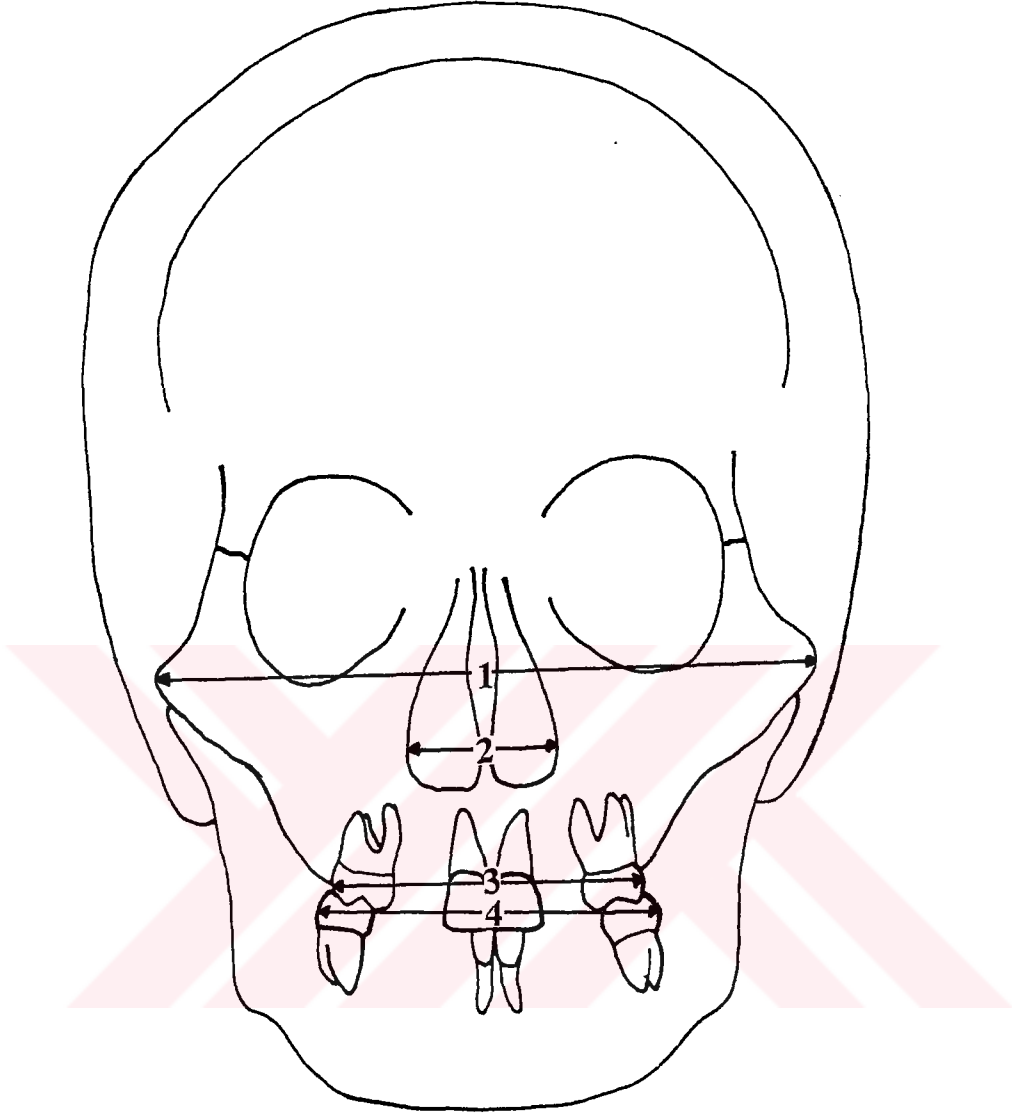
Şekil 4: Lateral sefalometrik analizde kullanılan boyutsal ölçümler.



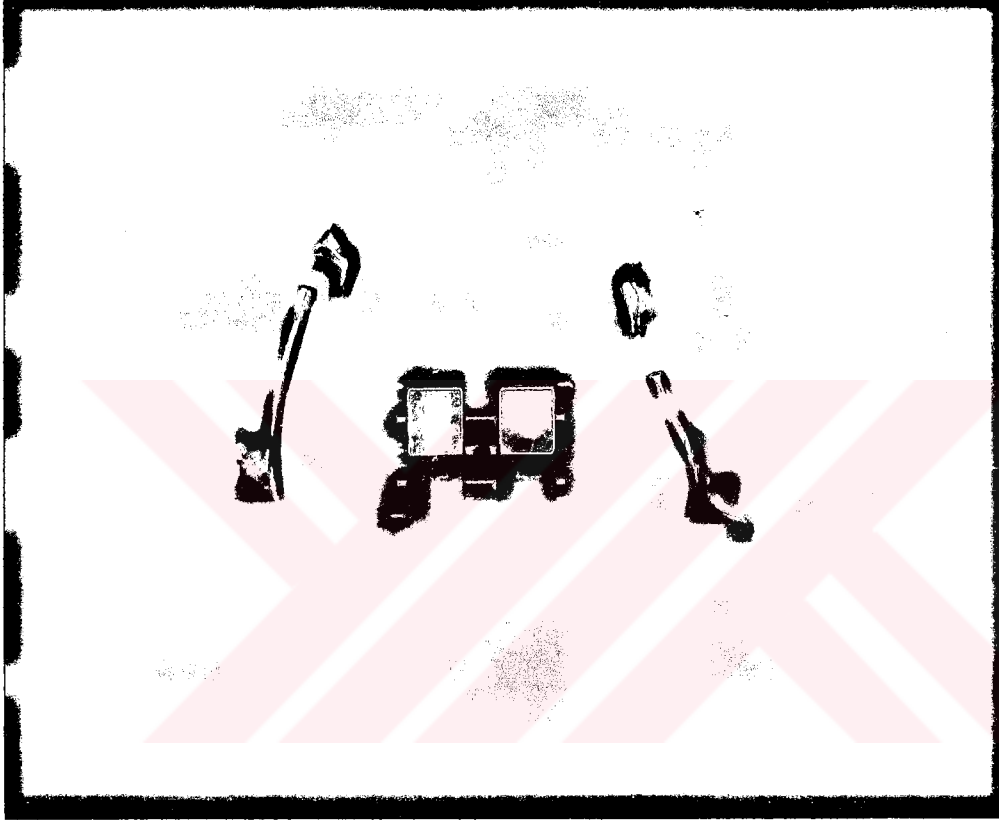
Şekil 5: PA sefalometrik analizinde kullanılan iskeletsel ve dişsel noktalar.



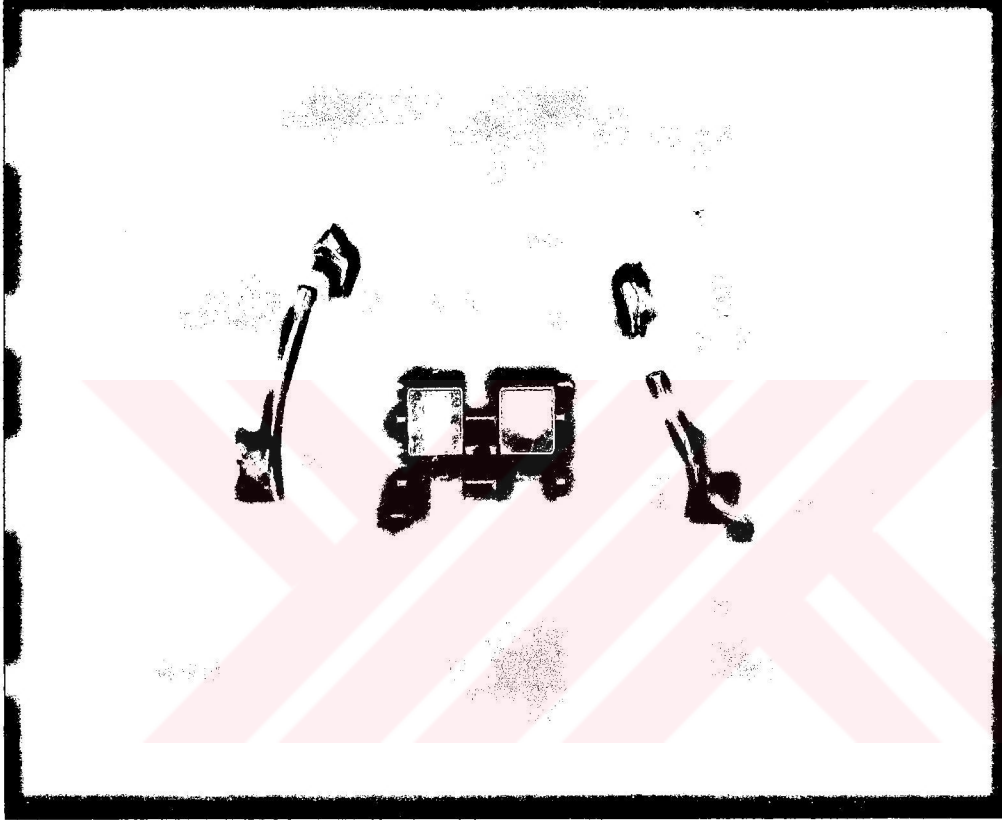
Şekil 6: PA sefalometrik analizde kullanılan açısal ölçümler.



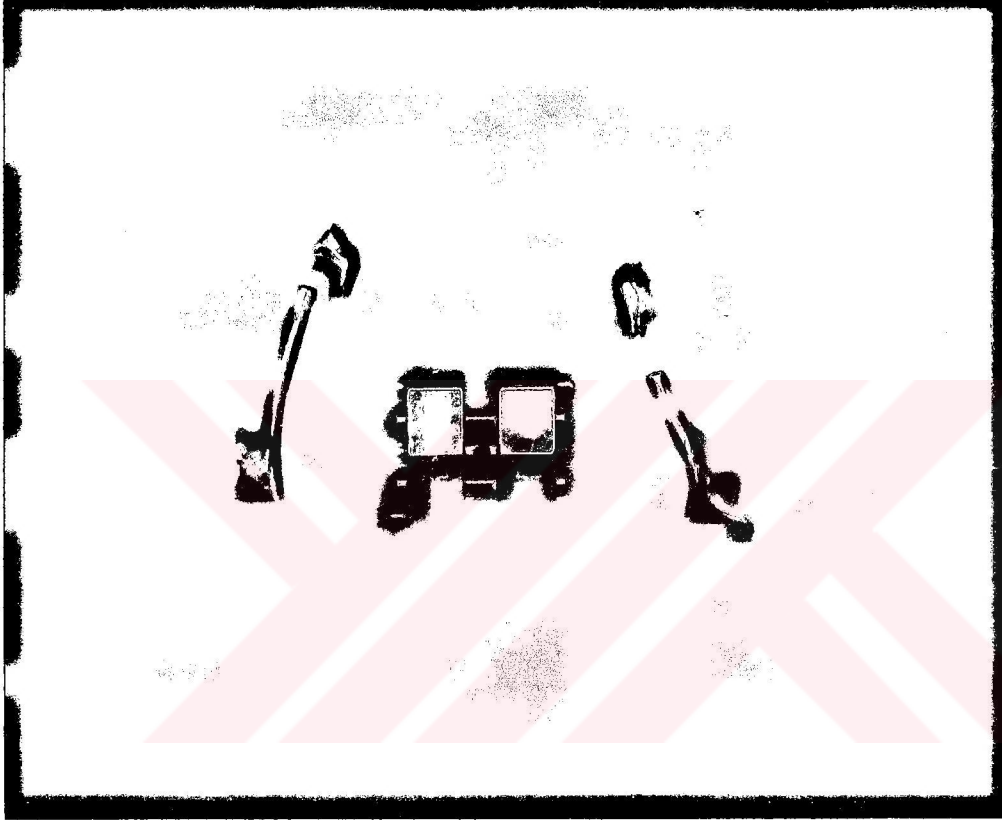
Şekil 7 : PA sefalometrik analizde kullanılan boyutsal ölçümler.



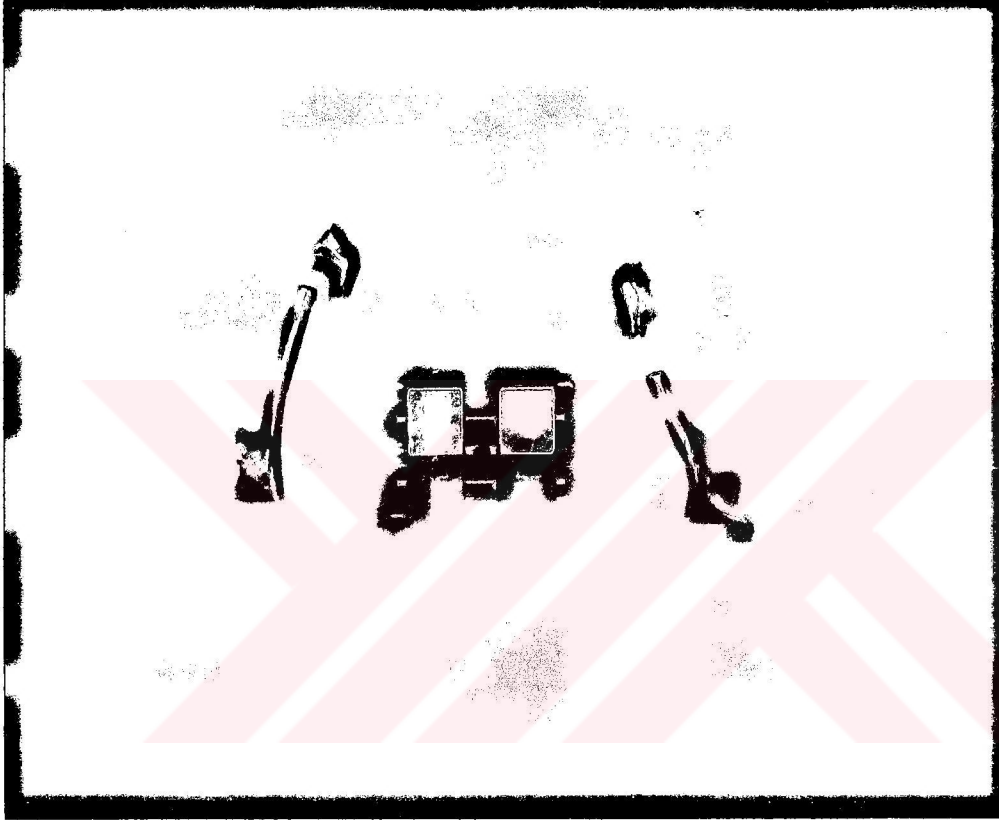
Resim 1: Araştırmamızda kullanılan Hyrax vidanın alçı model üzerinde görünümü.



Resim 1: Araştırmamızda kullanılan Hyrax vidanın alçı model üzerinde görünümü.



Resim 1: Araştırmamızda kullanılan Hyrax vidanın alçı model üzerinde görünümü.



Resim 1: Araştırmamızda kullanılan Hyrax vidanın alçı model üzerinde görünümü.

Ölçümler	RME GRUBU									
	n	Minimum Değer			Maksimum Değer			Medyan		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
SNA (açı)	25	71.50	72.00	72.00	87.00	86.00	86.00	76.00	77.00	77.00
SNB (açı)	25	68.00	67.00	68.00	85.00	84.00	85.00	76.50	75.00	76.00
ANB (açı)	25	-4.50	-3.00	-3.50	5.00	6.00	5.00	0.50	3.00	1.50
SND (açı)	25	66.00	65.00	66.00	83.00	82.00	83.00	74.50	73.00	74.00
1-NA (mm)	25	3.00	3.00	3.00	14.00	12.00	13.00	7.00	6.00	6.00
1-NA (açı)	25	14.00	13.00	6.00	36.00	37.00	38.00	25.00	24.00	23.00
1-NB (mm)	25	1.50	1.50	1.50	11.00	11.00	11.00	6.00	6.00	6.00
1-NB (açı)	25	0.50	4.00	3.00	32.50	34.50	33.50	25.00	26.00	26.00
1-İ (açı)	25	114.00	109.00	110.00	154.00	151.00	152.00	130.00	131.00	131.00
Oklüzal Düzlem (açı)	25	5.00	9.00	7.00	31.00	29.00	28.00	19.00	20.00	20.00
SN-GoGn (açı)	25	22.00	22.00	22.00	58.00	60.00	60.00	40.00	40.00	41.00
SE (mm)	25	15.00	15.00	15.00	25.00	26.00	26.00	18.00	19.00	18.50
SL (mm)	25	22.00	20.00	20.00	61.00	60.00	61.00	42.00	41.00	42.00
S-Go (mm)	25	66.00	66.10	66.00	102.00	103.00	102.50	77.00	78.00	77.50
Pg-NB (mm)	25	0.00	0.00	0.00	8.00	8.00	7.50	1.00	1.00	1.00
Hold. Oranı (mm)	25	-6.00	-5.50	-6.00	11.00	11.00	11.00	4.00	5.00	5.00
E Düz./ Ls (mm)	25	-13.00	-10.50	-13.00	-1.00	0.00	-1.50	-6.00	-6.00	-6.00
E Düz./Li(mm)	25	-8.00	-8.00	-7.00	3.50	8.00	4.00	-1.50	-1.50	-2.50
N-ANS (mm)	25	49.00	49.00	49.00	58.50	60.50	59.00	55.00	56.00	56.00
ANS-Me (mm)	25	55.00	56.00	55.00	90.00	96.00	93.50	74.00	76.00	75.00
N-Me (mm)	25	100.00	107.00	106.00	147.00	149.00	149.00	127.00	129.00	128.00
Con.-A (mm)	25	74.00	74.00	75.00	96.00	96.00	97.00	82.50	83.00	82.50
Con.-Gn (mm)	25	103.00	101.00	102.00	131.50	130.00	131.00	117.00	117.00	117.00
S-Gn (mm)	25	113.00	114.50	114.00	151.00	153.00	152.00	128.00	129.00	128.00
Y Eks. Açısı (mm)	25	60.00	62.50	60.00	82.10	83.00	83.50	71.2	73.00	72.10
SN/ANS-PNS (açı)	25	2.00	4.00	3.00	15.00	15.30	15.00	8.00	8.00	8.00
ANS-PNS/GoGn(açı)	25	14.00	13.00	12.00	49.00	49.00	48.00	31.00	34.00	32.00

Tablo 1A: RME grubuna ait lateral sefalometrik ölçümlerin T1, T2 ve T3 minimum, maksimum ve medyan değerleri.

Ölçümler	KONTROL GRUBU						
	n	Minimum Değer		Maksimum Değer		Medyan	
		T1	T3	T1	T3	T1	T3
SNA (açı)	25	71.00	71.00	86.00	86.00	79.00	79.50
SNB (açı)	25	68.50	68.50	84.00	84.00	77.00	77.50
ANB (açı)	25	-2.00	-2.30	6.00	6.00	2.50	3.00
SND (açı)	25	68.00	68.00	82.50	81.00	74.50	75.00
\underline{I} -NA (mm)	25	4.00	4.00	8.00	8.00	6.00	6.00
\underline{I} -NA (açı)	25	15.00	14.00	34.00	34.00	22.00	22.00
\underline{I} -NB (mm)	25	4.00	4.00	10.00	10.00	6.00	6.00
\underline{I} -NB (açı)	25	19.00	20.00	37.50	36.50	25.00	24.50
\underline{I} - \underline{I} (açı)	25	116.50	117.00	141.00	140.00	127.50	126.00
Oklüzal Düzlem (açı)	25	10.00	12.00	23.50	23.00	18.00	17.50
SN-GoGn (açı)	25	20.00	22.00	45.00	44.00	34.00	34.00
SE (mm)	25	16.00	16.00	27.00	26.00	21.00	21.00
SL (mm)	25	32.00	33.00	67.00	67.00	47.00	47.00
S-Go (mm)	25	69.00	68.50	89.00	90.00	78.00	79.00
Pg-NB (mm)	25	0.00	0.00	7.00	7.00	2.50	2.00
Hold. Oranı (mm)	25	-3.00	-3.00	9.00	9.00	4.50	4.00
E Düz./ Ls (mm)	25	-7.50	-9.00	0.00	0.00	-4.00	-4.00
E Düz./Li(mm)	25	-5.00	-5.00	3.50	3.50	-1.50	-1.50
N-ANS (mm)	25	48.00	48.00	62.00	61.00	55.00	55.50
ANS-Me (mm)	25	63.00	61.00	83.50	83.00	71.00	71.00
N-Me (mm)	25	111.50	111.50	136.00	136.00	124.00	124.00
Con.-A (mm)	25	80.50	81.00	98.00	97.00	88.00	88.50
Con.-Gn (mm)	25	107.00	107.00	128.50	128.00	116.00	117.00
S-Gn (mm)	25	119.00	119.00	140.00	140.00	126.00	126.00
Y Eks. Açısı (mm)	25	61.00	60.00	78.00	78.00	71.00	71.00
SN/ANS-PNS (açı)	25	1.00	1.00	15.00	15.00	9.00	7.50
ANS-PNS/GoGn(açı)	25	14.00	14.00	41.00	41.00	25.00	25.00

Tablo 1B: Kontrol grubuna ait lateral sefalometrik ölçümlerin T1 ve T3 minimum, maksimum ve medyan değerleri.

Ölçümler	RME GRUBU									
	n	Minimum Değer			Maksimum Değer			Medyan		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ZA-AZ (mm)	25	121.00	121.60	122.00	160.00	160.50	160.50	132.00	133.00	133.50
NC-CN (mm)	25	26.00	29.00	29.00	36.50	39.50	40.00	31.00	34.00	33.00
A6-6A (mm)	25	53.50	60.00	60.00	65.80	75.00	75.00	59.00	66.00	66.00
B6-6B (mm)	25	56.00	56.20	56.40	69.00	69.60	70.00	61.00	61.50	61.50
ZGL (açı)	25	13.00	10.50	11.00	22.00	21.00	20.00	17.00	17.00	17.00
ZGR (açı)	25	13.00	12.00	11.50	20.00	22.00	20.00	17.00	17.00	17.00
NC-O-CN (açı)	25	27.00	29.00	30.00	41.00	43.00	42.00	32.00	35.00	35.00

Tablo 2A: RME grubuna ait P.A. sefalometrik ölçümlerin T1, T2 ve T3 minimum, maksimum ve medyan değerleri.

Ölçümler	KONTROL GRUBU						
	n	Minimum Değer		Maksimum Değer		Medyan	
		T1	T3	T1	T3	T1	T3
ZA-AZ (mm)	25	125.00	126.50	143.00	143.00	136.00	136.00
NC-CN (mm)	25	29.00	29.00	43.50	43.50	65.00	65.00
A6-6A (mm)	25	56.00	55.80	72.00	73.00	62.00	62.50
B6-6B (mm)	25	53.00	53.00	69.00	70.00	17.00	17.00
ZGL (açı)	25	12.00	13.00	21.00	21.00	17.00	17.00
ZGR (açı)	25	14.00	14.00	22.00	21.00	33.00	33.00
NC-O-CN (açı)	25	30.00	30.00	45.00	45.00	32.00	32.50

Tablo 2B: Kontrol grubuna ait P.A. sefalometrik ölçümlerin T1 ve T3 minimum, maksimum ve medyan değerleri.

Ölçümler	RME GRUBU									
	n	Minimum Değer			Maksimum Değer			Medyan		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
FVC	25	16.00	44.00	24.00	108.00	116.00	111.00	77.00	85.00	78.00
FEV1	25	11.00	11.00	10.00	86.00	87.00	78.00	49.00	47.00	49.00
FEV1/FVC%	25	23.00	21.00	17.00	94.00	96.00	98.00	23.00	21.00	17.00
FEF25-75%	25	8.00	9.00	6.00	104.00	84.00	67.00	8.00	9.00	6.00
FEF25%	25	0.34	0.21	0.26	4.92	4.03	3.34	1.65	1.40	1.66
FEF50%	25	5.00	5.00	3.00	99.00	73.00	66.00	35.00	33.00	29.00
FEF75%	25	7.00	11.00	5.00	100.00	100.00	87.00	30.00	35.00	36.00
PEF	25	6.00	6.00	5.00	81.00	62.00	59.00	27.00	27.00	30.00

Tablo 3: RME grubuna ait solunum fonksiyon testlerinin, T1, T2 ve T3 minimum, maksimum ve medyan değerleri.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
SNA (açı)	25	77.06	4.06	79.40	3.96	*
SNB (açı)	25	76.42	4.64	76.82	3.71	-
ANB (açı)	25	0.64	3.00	2.58	1.66	*
SND (açı)	25	74.42	4.41	74.68	3.59	-
Con.-A (mm)	25	83.22	5.05	88.36	4.05	***
Con.-Gn (mm)	25	116.26	7.23	115.92	5.28	-
Y Eksen açısı	25	72.46	5.50	70.72	3.84	-
SE (mm)	25	19.00	2.69	20.71	2.56	*
SL(mm)	25	43.26	10.30	46.66	7.96	-

Tablo 4: RME ve Kontrol gruplarının tedavi başı sagittal yön lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
SNA (açı)	25	77.12	3.84	79.48	3.78	*
SNB (açı)	25	75.76	4.74	76.96	3.58	-
ANB (açı)	25	1.36	2.72	2.52	1.70	-
SND (açı)	25	73.76	4.80	74.14	3.47	-
Con.-A (mm)	25	83.44	4.92	88.66	4.05	***
Con.-Gn (mm)	25	116.30	7.30	116.06	5.35	-
Y Eksen açısı	25	73.33	5.90	70.38	4.27	-
SE (mm)	25	19.06	2.75	20.62	2.49	*
SL(mm)	25	41.76	10.94	47.24	8.44	-

Tablo 5: RME ve Kontrol gruplarının tedavi sonu sagittal yön lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
N-ANS (mm.)	25	54.56	2.78	55.12	3.53	-
ANS-Me (mm.)	25	73.12	8.98	70.76	6.50	-
N-Me (mm.)	25	126.86	11.41	124.60	7.19	-
S-Go (mm.)	25	77.98	7.39	78.36	5.05	-
SN-GoGn (açı)	25	39.26	7.84	34.64	4.94	*
SN/ANS-PNS (açı)	25	8.14	3.32	8.26	3.53	-
ANS-PNS/GoGn	25	30.98	8.28	26.12	5.17	**

Tablo 6: RME ve Kontrol gruplarının tedavi başı vertikal yön lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
N-ANS (mm.)	25	55.68	3.09	55.04	3.50	-
ANS-Me (mm.)	25	74.70	9.86	71.08	6.26	-
N-Me (mm.)	25	128.28	11.15	124.98	6.50	-
S-Go (mm.)	25	78.11	7.42	78.48	5.43	-
SN-GoGn (açı)	25	40.38	8.51	34.30	4.71	**
SN/ANS-PNS (açı)	25	8.43	3.15	8.18	3.54	-
ANS-PNS/GoGn	25	32.28	8.57	26.04	5.25	**

Tablo 7: RME ve Kontrol gruplarının tedavi sonu vertikal yön lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
<u>1</u> -NA (mm.)	25	7.44	2.65	5.92	1.39	*
<u>1</u> -NA (açı)	25	25.40	5.49	23.28	5.10	-
<u>1</u> -NB (mm.)	25	5.86	2.43	6.54	1.81	-
<u>1</u> -NB (açı)	25	23.43	6.53	26.82	4.73	-
<u>1</u> -1 (açı)	25	131.08	9.27	127.72	6.98	-
Pog.-NB (mm.)	25	2.10	2.45	2.36	2.05	-
Hold. Oranı (mm.)	25	3.36	4.56	4.42	3.37	-
Okluzal Düz. (açı)	25	18.50	6.18	17.32	3.78	-

Tablo 8: RME ve Kontrol gruplarının tedavi başı dişsel lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
<u>1</u> -NA (mm)	25	6.58	2.43	5.90	1.36	-
<u>1</u> -NA (açı)	25	24.04	6.89	22.70	5.03	-
<u>1</u> -NB (mm)	25	6.12	2.39	6.54	1.82	-
<u>1</u> -NB (açı)	25	24.36	6.41	27.26	4.47	-
<u>1</u> -1 (açı)	25	131.22	9.68	127.56	6.53	-
Pog.-NB (mm)	25	2.18	2.22	2.10	1.94	-
Hold. Oranı (mm)	25	3.44	3.37	4.44	3.39	-
Okluzal Düz. (açı)	25	18.92	5.72	17.38	3.13	-

Tablo 9: RME ve Kontrol gruplarının tedavi sonu dişsel lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
E Düzlemi/Ls (mm)	25	-5.86	2.67	-4.02	2.01	*
E Düzlemi/Li (mm)	25	-2.14	2.88	-0.88	2.24	-

Tablo 10: RME ve Kontrol gruplarının tedavi başı yumuşak doku lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
E Düzlemi/Ls (mm)	25	-5.94	3.01	-4.10	2.10	*
E Düzlemi/Li (mm)	25	-2.22	2.89	-0.82	2.21	-

Tablo 11: RME ve Kontrol gruplarının tedavi sonu yumuşak doku lateral sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
ZA-AZ (mm)	25	134.62	7.58	135.88	4.82	-
NC-CN (mm)	25	30.74	2.83	33.30	3.53	**
A6-6A (mm)	25	58.51	3.43	64.46	4.33	***
B6-6B (mm)	25	61.48	3.63	61.82	4.01	-
ZGL (açı)	25	17.15	2.18	16.92	2.53	-
ZGR (açı)	25	17.04	1.99	17.34	1.98	-
NC-O-CN (açı)	25	32.36	3.28	34.06	4.30	-

Tablo 12: RME ve Kontrol gruplarının tedavi başı Postero-Anterior sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME Grubu		Kontrol Grubu		Test
		X	SD	X	SD	
ZA-AZ (mm)	25	135.26	7.50	136.05	4.68	-
NC-CN (mm)	25	33.88	2.61	33.52	3.44	-
A6-6A (mm)	25	66.70	3.89	64.65	4.36	-
B6-6B (mm)	25	61.88	3.67	61.98	4.05	-
ZGL (açı)	25	16.80	2.25	17.30	2.15	-
ZGR (açı)	25	16.80	2.08	17.40	1.78	-
NC-O-CN (açı)	25	35.06	3.03	34.22	4.14	-

Tablo 13: RME ve Kontrol gruplarının tedavi sonu Postero-Anterior sefalometrik analiz sonuçlarının iki grup arasında karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:25				KONTROL GRUBU n:25			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
SNA (açı)	T1	77.06	4.06	T1-T2 -	T1	79.40	3.96	T1-T3 -
	T2	77.44	4.08	T1-T3 -				
	T3	77.12	3.48	T2-T3 -	T3	79.48	3.78	
SNB (açı)	T1	76.42	4.64	T1-T2 **	T1	76.82	3.71	T1-T3 -
	T2	75.18	4.76	T1-T3 *				
	T3	75.76	4.74	T2-T3 *	T3	76.96	3.58	
ANB (açı)	T1	0.64	3.00	T1-T2 ***	T1	2.58	1.66	T1-T3 -
	T2	2.26	2.78	T1-T3 **				
	T3	1.36	2.72	T2-T3 ***	T3	2.52	1.70	
SND (açı)	T1	74.42	4.41	T1-T2 ***	T1	74.68	3.59	T1-T3 -
	T2	73.20	4.81	T1-T3 **				
	T3	73.76	4.80	T2-T3 *	T3	75.14	3.47	
Con.-A (mm)	T1	83.22	5.05	T1-T2 -	T1	88.36	4.05	T1-T3 -
	T2	83.68	4.99	T1-T3 -				
	T3	83.44	4.92	T2-T3 -	T3	88.66	4.05	
Con.-Gn (mm)	T1	116.26	7.23	T1-T2 -	T1	115.92	5.28	T1-T3 -
	T2	116.25	7.21	T1-T3 -				
	T3	116.30	7.30	T2-T3 -	T3	116.06	5.35	
Y Eksen açısı	T1	72.26	5.50	T1-T2 ***	T1	70.72	3.84	T1-T3 -
	T2	73.82	5.93	T1-T3 **				
	T3	73.33	5.90	T2-T3 *	T3	70.38	4.27	
SE (mm)	T1	19.00	2.69	T1-T2 -	T1	20.71	2.56	T1-T3 -
	T2	19.28	2.90	T1-T3 -				
	T3	19.06	2.75	T2-T3 -	T3	20.62	2.49	
SL (mm)	T1	43.26	10.32	T1-T2 ***	T1	46.66	7.96	T1-T3 -
	T2	40.50	11.22	T1-T3 **				
	T3	41.76	10.94	T2-T3 *	T3	47.24	8.44	

Tablo14: RME ve Kontrol gruplarına ait sagittal yön lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

*p< 0.05, **p< 0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:25				KONTROL GRUBU n:25			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
N-ANS (mm)	T1	54.56	2.78	T1-T2 ***	T1	55.12	3.53	T1-T3 -
	T2	55.64	3.10	T1-T3 ***				
	T3	55.68	3.09	T2-T3 -				
ANS-Me (mm)	T1	73.12	8.98	T1-T2 ***	T1	70.76	6.50	T1-T3 -
	T2	75.56	9.37	T1-T3 ***				
	T3	74.70	9.86	T2-T3 *				
N-Me (mm)	T1	126.86	11.41	T1-T2 ***	T1	124.60	7.19	T1-T3 -
	T2	129.58	11.23	T1-T3 ***				
	T3	128.28	11.15	T2-T3 ***				
S-Go (mm)	T1	77.98	7.39	T1-T2 ***	T1	78.36	5.05	T1-T3 -
	T2	78.38	7.47	T1-T3 **				
	T3	78.11	7.42	T2-T3 ***				
SN-GoGn (açı)	T1	39.26	7.84	T1-T2 ***	T1	34.64	4.94	T1-T3 -
	T2	41.16	8.43	T1-T3 **				
	T3	40.38	8.51	T2-T3 *				
SN/ANS-PNS (açı)	T1	8.14	3.32	T1-T2 **	T1	8.26	3.53	T1-T3 -
	T2	8.72	3.05	T1-T3 -				
	T3	8.43	3.15	T2-T3 -				
ANS-PNS/ GoGn (açı)	T1	30.98	8.28	T1-T2 *	T1	26.12	5.17	T1-T3 -
	T2	32.40	8.18	T1-T3 *				
	T3	32.28	8.57	T2-T3 -				

Tablo 15: RME ve Kontrol gruplarına ait vertikal yön lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:25				KONTROL GRUBU n:25			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
I-NA (mm)	T1	7.44	2.65	T1-T2 **	T1	5.92	1.39	T1-T3 -
	T2	6.64	2.37	T1-T3 **				
	T3	6.58	2.43	T2-T3 -	T3	5.90	1.36	
I-NA (açı)	T1	25.40	5.49	T1-T2 -	T1	23.28	5.10	T1-T3 -
	T2	24.18	6.58	T1-T3 -				
	T3	24.04	6.89	T2-T3 -	T3	22.70	5.03	
I-NB (mm)	T1	5.86	2.43	T1-T2 *	T1	6.54	1.81	T1-T3 -
	T2	6.12	2.33	T1-T3 *				
	T3	6.12	2.39	T2-T3 -	T3	6.54	1.82	
I-NB (açı)	T1	23.43	6.53	T1-T2 ***	T1	26.82	4.73	T1-T3 -
	T2	24.75	6.44	T1-T3 **				
	T3	24.36	6.41	T2-T3 *	T3	27.26	4.47	
I-I (açı)	T1	131.08	9.27	T1-T2 -	T1	127.72	6.98	T1-T3 -
	T2	130.54	8.87	T1-T3 -				
	T3	131.22	9.68	T2-T3 -	T3	127.56	6.53	
Pg-NB (mm)	T1	2.10	2.24	T1-T2 -	T1	2.36	2.05	T1-T3 -
	T2	2.16	2.23	T1-T3 -				
	T3	2.18	2.22	T2-T3 -	T3	2.10	1.94	
Holdaway Oranı (mm)	T1	3.36	4.56	T1-T2 -	T1	4.42	3.37	T1-T3 -
	T2	3.60	4.51	T1-T3 -				
	T3	3.44	3.37	T2-T3 -	T3	4.44	3.39	
Oklüzal Düzlem (açı)	T1	18.50	6.18	T1-T2 -	T1	17.32	3.78	T1-T3 -
	T2	18.56	5.61	T1-T3 -				
	T3	18.92	5.72	T2-T3 -	T3	17.38	3.13	

Tablo 16: RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

*p< 0.05, **p< 0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:25				KONTROL GRUBU n:25			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
E Düz./ Ls (mm)	T1	-5.86	2.67	T1-T2 -	T1	-4.02	2.01	T1-T3 -
	T2	-5.62	2.66	T1-T3 -				
	T3	-5.94	3.01	T2-T3 -	T3	-4.10	2.10	
E Düz./Li (mm)	T1	-2.14	2.88	T1-T2 -	T1	-0.88	2.24	T1-T3 -
	T2	-1.73	3.35	T1-T3 -				
	T3	-2.22	2.89	T2-T3 *	T3	-0.82	2.21	

Tablo 17: RME ve Kontrol gruplarına ait yumuşak doku lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

*p< 0.05, **p< 0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:25				KONTROL GRUBU n:25			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
ZA-AZ (mm)	T1	134.62	7.58	T1-T2 ***	T1	135.88	4.82	T1-T3 -
	T2	135.05	7.59	T1-T3 ***				
	T3	135.26	7.50	T2-T3 **	T3	136.05	4.68	
NC-CN (mm)	T1	30.74	2.83	T1-T2 ***	T1	33.30	3.53	T1-T3 -
	T2	33.76	2.78	T1-T3 ***				
	T3	33.88	2.61	T2-T3 -	T3	33.52	3.44	
A6-6A (mm)	T1	58.51	3.43	T1-T2 ***	T1	64.46	4.33	T1-T3 -
	T2	66.70	3.89	T1-T3 ***				
	T3	66.70	3.89	T2-T3 -	T3	64.65	4.36	
B6-6B (mm)	T1	61.48	3.63	T1-T2 ***	T1	61.82	4.01	T1-T3 -
	T2	61.74	3.63	T1-T3 ***				
	T3	61.88	3.67	T2-T3 ***	T3	61.98	4.05	
ZGL (açı)	T1	17.15	2.18	T1-T2 -	T1	16.92	2.53	T1-T3 -
	T2	16.77	2.42	T1-T3 -				
	T3	16.80	2.55	T2-T3 -	T3	17.30	2.15	
ZGR (açı)	T1	17.04	1.99	T1-T2 -	T1	17.34	1.98	T1-T3 -
	T2	17.09	2.27	T1-T3 -				
	T3	16.80	2.08	T2-T3 -	T3	17.40	1.78	
NC-O-CN (açı)	T1	32.36	3.28	T1-T2 ***	T1	34.06	4.30	T1-T3 -
	T2	35.14	3.27	T1-T3 ***				
	T3	35.06	3.03	T2-T3 -	T3	34.22	4.14	

Tablo 18: RME ve Kontrol gruplarına ait P.A. sefalometrik analiz ölçümlerinin tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU N:25			
	T	X	SD	TEST
FVC (lt)	T1	71.20	23.86	T1-T2 ***
	T2	81.88	18.31	T1-T3 **
	T3	78.24	21.50	T2-T3 -
FEV1 (lt)	T1	46.48	20.93	T1-T2 -
	T2	48.68	20.00	T1-T3 -
	T3	44.40	19.58	T2-T3 -
FEV1/FVC (lt)	T1	62.52	19.72	T1-T2 -
	T2	60.28	21.14	T1-T3 -
	T3	58.92	22.46	T2-T3 -
FEF25-75%	T1	39.44	25.33	T1-T2 -
	T2	38.96	21.38	T1-T3 -
	T3	33.48	18.11	T2-T3 -
FEF25%	T1	1.76	1.11	T1-T2 -
	T2	1.85	1.14	T1-T3 -
	T3	1.59	0.89	T2-T3 -
FEF50%	T1	36.16	23.95	T1-T2 -
	T2	34.52	24.59	T1-T3 -
	T3	30.08	22.27	T2-T3 -
FEF75%	T1	41.96	28.85	T1-T2 -
	T2	42.48	24.59	T1-T3 -
	T3	38.36	22.27	T2-T3 -
PEF (lt)	T1	30.40	17.35	T1-T3 -
	T2	31.00	15.96	T1-T3 -
	T3	28.52	13.59	T3-T3 -

Tablo 19: RME grubuna ait solunum fonksiyon test sonuçlarının tedavi periodları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi (Wilcoxon testi kullanılmıştır).

*p< 0.05, **p< 0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
		SNA (açı)	25	0.06	1.02	
SNB (açı)	25	-0.66	1.11	0.14	0.74	**
ANB (açı)	25	0.72	0.92	-0.05	0.30	***
SND (açı)	25	-0.66	1.14	0.46	1.32	**
Con.-A (mm)	25	0.22	1.11	0.30	0.91	-
Con.-Gn (mm)	25	0.04	0.55	0.14	0.88	-
Y Eks. Açısı	25	1.06	1.54	-0.34	1.05	***
SE (mm)	25	0.06	1.02	-0.09	0.96	-
SL (mm)	25	-1.50	2.15	0.58	1.90	***

Tablo 20: RME ve Kontrol gruplarına ait sagittal yön lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin ekspansiyon öncesi-kontrol başı ve pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemdeki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması (Grup içi karşılaştırmada Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
N-ANS (mm)	25	1.12	1.37	-0.08	0.40	***
ANS-Me (mm)	25	1.58	1.86	0.32	1.13	*
N-Me (mm)	25	1.41	1.68	0.38	1.17	***
S-Go (mm)	25	0.12	0.18	0.12	0.72	-
SN-GoGn (açı)	25	1.12	1.41	-0.16	1.00	***
SN/ANS-PNS (açı)	25	0.29	0.93	-0.08	1.29	-
ANS-PNS/GoGn (açı)	25	1.30	2.98	-0.08	0.74	*

Tablo 21: RME ve Kontrol gruplarına ait vertikal yön lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin ekspansiyon öncesi-kontrol başı ve pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemdeki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması (Grup içi karşılaştırmada Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
$\underline{1}$ -NA (mm)	25	-0.86	0.98	-0.02	0.39	***
$\underline{1}$ -NA (açı)	25	-1.36	3.51	-0.58	2.33	-
1-NB (mm)	25	0.26	0.43	0.00	0.38	*
1-NB (açı)	25	0.93	1.59	0.08	0.77	**
$\underline{1}$ -1 (açı)	25	0.14	4.12	-0.16	1.77	-
Pg-NB (mm)	25	0.08	0.55	-0.26	1.43	-
Holdaway Oranı (mm)	25	0.08	0.58	0.02	0.33	-
Okluzal Düzlem (açı)	25	0.41	2.34	0.06	0.46	-

Tablo 22: RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin ekspansiyon öncesi-kontrol başı ve pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemdeki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması (Grup içi karşılaştırmada Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
		E Düzemi/ Ls (mm)	25	-0.08	1.51	
E Düzlemi/Li (mm)	25	-0.08	1.09	0.06	0.46	-

Tablo 23: RME ve Kontrol gruplarına ait yumuşak doku lateral sefalometrik analiz ölçümlerinin ekspansiyon öncesi-kontrol başı ve pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemdeki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması (Grup içi karşılaştırmada Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
		ZA-AZ (mm)	25	0.64	0.53	
NC-CN (mm)	25	3.14	0.86	0.22	0.59	***
A6-6A (mm)	25	8.18	0.89	0.19	0.50	***
B6-6B (mm)	25	0.40	0.21	0.16	0.49	**
ZGL (açı)	25	0.35	1.36	0.38	0.83	-
ZGR (açı)	25	0.24	1.63	0.06	0.48	-
NC-O-CN (açı)	25	2.70	1.23	0.16	0.42	***

Tablo 24: RME ve Kontrol gruplarına ait postero-anterior sefalometrik analiz ölçümlerinin ekspansiyon öncesi-kontrol başı ve pekiştirme sonu-kontrol sonu dönemdeki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması (Grup içi karşılaştırmada Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, - önemsiz.

KAYNAKLAR

1. Acar A, Erverdi N. Tek taraflı maksiller osteotomi ile desteklenmiş rapid maksiller ekspansiyon (bir olgu nedeniyle). Türk Ort Derg 1997;10(2):234-237.
2. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990;97:194-198.
3. Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. Eur J Orthod 1998;20:255-261.
4. Akkaya S, Hızlan Lorenzon S. Yapıştırma akrilik yavaş üst çene genişletmesinin transversal yön dentofasiyal etkilerinin değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1996;9(2):169-179.
5. Akkaya S, Hızlan Lorenzon S. Yapıştırma akrilik yavaş üst çene genişletmesinin sagittal ve vertikal yön dentofasiyal etkilerinin değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1996;9(2):180-185.
6. Akkaya S, Hızlan Lorenzon S. Yapıştırma akrilik yavaş üst çene genişletmesinin dental ark ve ark parimetresine etkisi. Türk Ort Derg 1997;10(1):11-15.
7. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults. The Angle Orthod 1987;7:245-263.
8. Aras A, Sürücü R. Oklüzal ısırma düzlemi taşıyan modifiye Haas apareyi ile hızlı üst çene genişletmesi etkilerinin karşılaştırmalı incelenmesi. Türk Ort Derg 1990;3(2):14-20.
9. Aras K, Ünlü B, Küçükkeleş N. Rapid maksiller ekspansiyon sonrası nazofarinksde oluşan sefalometrik değişiklikler. Türk Ort Derg 1998;11(1):26-29.
10. Arat M, İşeri H, İşeri V. İskeletsel açık kapanışa yol açan faktörlerin sagittal yüz yapısına göre incelenmesi. Türk Ort Derg 1996;9(2):155-

162.

- 11.Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997;67(1):15-22.
- 12.Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: A scanning electron microscope study. *Am J Orthod* 1981;79:630-52.
- 13.Baykara C. Banded ve bonded rapid palatal ekspansiyon apareylerinin dentofasiyal sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1999.
- 14.Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* 1982;81:32-7.
- 15.Berkinshaw ER, Spalding PM, Vig PS. The effect of methodology on determination of nasal resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:329-35.
- 16.Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod* 1973;63:47-55.
- 17.Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:3-14.
- 18.Bonetti GA, Marini I, Rizzi R. Disconnectable rapid palatal expander. *JCO* 1996;XXX(6):334-336.
- 19.Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983;83:334-40.
- 20.Brin I, Ben-Bassat Y, Blustein Y, Ehrlich J, Hochman N, Marmary Y, Yaffe A. Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior cross-bite correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:173-179.
- 21.Brosh T, Vardimon AD, Ergatudes C. Rapid palatal expansion .Part 3

- Strains developed during active and retention phase. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:123-133.
22. Brossman RE, Bennett CG, Merow WW. Facioskeletal remodelling resulting from rapid palatal expansion in the monkey (*Macaca cynomolgus*). *Arch Oral Biol* 1973;18:987-994.
23. Brown GIV. The application of orthodontic principles to the prevention of nasal disease. *Dent Cosmos* 1903;45: 765.
24. Ceylan İ. Hızlı üst çene genişletmesi sonucu meydana gelen dişsel ve iskeletsel değişimlerin sefalometrik olarak incelenmesi. *Atatürk Ü Diş Hek Fak Derg* 1995;5:5-13.
25. Ceylan İ, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:69-75.
26. Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am J Orthod* 1982;82:492-501.
27. Chang JY, McNamara JA, Herberger TA. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:330-37.
28. Chate RAC. The Burden of proof: A critical review of orthodontic claims made by some general practitioners. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:96-105.
29. Cotton LA. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod* 1978;73:1-23.
30. Davis MW, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1969;39:126-32.
31. Dean LW. The influence on the nose of widening the palatal arch. *J Am Med Ass* 1909;52:94.
32. Ekström C, Henrickson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal

- suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod* 1977;71:449-55.
- 33.Ellingsen R, Vandevanter C, Shapiro P, Shapiro G. Temporal variation in nasal and oral breathing in children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:411-417.
- 34.Enacar A, Özgen M, Köseoğlu OT, Kökden M. Cerrahi rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ort Derg* 1993; 6(1): 56-63.
- 35.Enacar A, Özgen M, Demirhanoglu M. Yetişkinlerde rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ort Derg* 1993; 6(1): 64-71.
- 36.Enacar A. Üst solunum yolları obstrüksiyonunun “oro-fasiyal” gelişime etkileri. *Rinitler, Kutsan Ofset, Ankara, 1999.*
- 37.Erdem D, Arat M. Naso-orofarenks, mandibula konumu ve yüz yüksekliği. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 1991;18(1,2,3):99-108.
- 38.Erverdi N, Sabri A, Küçükkeleş N. Cephalometric evaluation of Haas and Hyrax rapid maxillary appliances in the treatment of the skeletal maxillary transverse deficiency. *J Marm Univ Dent Fac* 1993;1:361-366.
- 39.Erverdi N, Okar I, Küçükkeleş N, Arbak S. A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 106:47-51.
- 40.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.
- 41.Gardner GE, Kronman JH. Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *Am J Orthod* 1971;59:146-55.
- 42.Graber TM, Swain BF. Dentofacial orthopedics. In: *Current orthodontic concepts and techniques, vol 1. Philadelphia: WB Saunders Company, 1975.*

- 43.Greenbaum KR, Zachrisson BU. The effect of palatal expansion therapy on the peryodontal supporting tissues. Am J Orthod 1982;81:12-21.
- 44.Grippi MA, Metzger LF, Sacks AV, Fishman AP. Pulmonary function testing. In:Fishman's pulmonary diseases and disorders. Fishman AP, (ed). Vol 1. McGraw-Hill. New York, 1998;533-574.
- 45.Gross AM, Kellum GD, Michas C, Franz D, Foster M, Walker M, Bishop FW. Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: A three-year evaluation. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;106:635-640.
- 46.Gryson JA. Changes in mandibular interdental distance concurrent with rapid maxillary expansion. Angle Orthod 1977;47:186-92.
- 47.Gurley WH, Vig PS. A technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. Am J Orthod 1981;82:33-41.
- 48.Güray E, Karaman Aİ. Adenoidektomi operasyonunun dentofasiyal yapılar üzerine etkisi (6 yıllık logitüdinal çalışma). Türk Ort Derg 1994;7(2):151-164.
- 49.Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. Angle Orthod 1961;31:73-90.
- 50.Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the mid-palatal suture. Angle Orthod 1965;35:200-17.
- 51.Haas AJ. Just the beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod1970;57:219-55.
- 52.Haas AJ. Longterm post-treatment evaluation of rapid palatal expansion . Angle Orthod 1980;50:189-217.
- 53.Halazonetis DJ, Katsavrias E, Spyropoulous MN. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. Eur J Orthod 1994;16:295-300.

- 54.Hartgerink DV, Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:381-389.
- 55.Hartgerink DV, Vig PS. Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. *Angle Orthod* 1989;59(1)17-23.
- 56.Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod* 1981;79:359-372.
- 57.Herold JS. Maxillary expansion: A retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. *British J Orthod* 1989;16:195-200.
- 58.Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976;69:274-84.
- 59.Hicks EP. Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. *Am J Orthod* 1978;73:121-41.
- 60.Hinton VA, Warren DW, Hairfield WM, Seaton D. The relationship between nasal cross-sectional area and nasal air volume in normal and nasally impaired adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:294-298.
- 61.Howe RP. Palatal expansion using a bonded appliance. *Am J Orthod* 1982;82:464-8.
- 62.Huggare JAV, Laine-Alava MT. Nazorespiratuar function and head posture. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:507-11.
- 63.Inoue N. Radiographic observation of rapid expansion of human maxilla. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 1970;17:249-61.
- 64.Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary

- expansion. Angle Orthod 1964;34:256-70.
65. Isaacson RJ, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. III. Forces present during retention. Angle Orthod 1965;35:178-86.
66. İşeri H, Tekkaya AE, Öztan O, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. Eur J Orthod, 1998;20(4):347-356.
67. Jones AG, Bhatia S. A study of nasal respiratory resistance and craniofacial dimensions in white and West Indian black children. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;106:34-39.
68. Karadede Mİ, Baran S, Akalar M. RME ve baş-yüz kemikleri. Uluslar arası Türk Ortodonti Derneği Kongresi (poster), 4-9 Eylül 1994 Antalya.
69. Karadede Mİ. Çevresel faktörlerin kraniofasial gelişim ve büyüme üzerine etkisi. 5. Uluslar arası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, Dentofasiyal Büyüme ve Gelişim Rehberliği (bildiri), 29-31 Ekim 1997 Ankara.
70. Kayhan F, Demirel D, Küçükkeleş N, Çermik H, Küllü S. Rapid palatal ekspansiyon sonrasında pulpada görülen histolojik değişikliklerin değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1997;10(3):272-278.
71. Keall C, Vig PS. An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987;91:207-212.
72. Kocadereli İ. Rapid maksiller ekspansiyon. Türk Ort Derg 1996:138-142.
73. Krebs AA. Expansion of mid palatal suture studied by means of metallic implants. Acta Odontol Scand 1959;17:491-501.
74. Krebs AA. Rapid expansion of mid palatal suture by fixed appliance.

- An implant study over a 7 year peryod. Trans Eur Orthod Soc, 1964:141-2. Alınmıştır 17.
75. Kudlick EM. A study utilizing direct human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion [Master's thesis]. Rutherford, New Jersey: Fairleigh Dickinson University, 1973. Alınmıştır 126.
76. Kurol J, Modin H, Bjerkhoel A. Orthodontic maxillary expansion and its effect on nocturnal enuresis. Angle Orthod 1998;3:225-232.
77. Laine MT, Huggare JAV, Ruoppi P. A modification of the pressure-flow technique for measuring breathing of cold air and its effect on nasal cross-sectional area. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;105:265-269.
78. Langford SR. Root resorption extreme resulting from clinical rapid maxillary expansion. Am J Orthod 1982;81:371-7.
79. Langford SR, Sims MR. Root surface resorption, repair and peryodontal attachment following rapid maxillary expansion in man. Am J Orthod 1982;81:108-115.
80. Laptok T. Conductive hearing loss and rapid maxillary expansion. Am J Orthod 1981;80:325-331.
81. Lauweryns İ, Carels C, Vlietinck R. The use of twins in dentofacial genetic research. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993;103:33-8.
82. Linder-Aronson S, Lindgren J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. British J Orthod 1979;6:25-29.
83. Maguerza OE, Shapiro PA. Palatal mucoperiostomy: An attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion Am J Orthod 1980;78:548-58.
84. Majourau A, Nanda R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. Am J Orthod Dentofac

Orthop 1994;106:322-328.

85. McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86:449-469.
86. Melsen B. Palatal growth study on human autopsy material: A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975;68:42-54.
87. Memikoğlu TU, İşeri H. Effects of bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1999;69(3):251-256.
88. Memikoğlu TU, İşeri H, Uysal ME. Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and Hass type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ort Derg* 1997;10(3):255-264.
89. Mew J. Relapse following maxillary expansion. A study of 25 consecutive cases. *Am J Orthod* 1983;33:56-61.
90. Miller AJ, Vargervik K, Chierici G. Experimentally induced neuromuscular changes during and after nasal airway obstruction. *Am J Orthod* 1984;85:385-392.
91. Montgomery W, Vig PS, Staab EV, Matteson SR. Computed tomography: A three-dimension study of the nasal airway. *Am J Orthod* 1979;76:363-75.
92. Moss JP. Rapid expansion of the maxillary arch. *JCO* 1968; 5:215-233.
93. Mossaz CF, Byloff FK, Richter M. Unilateral and bilateral corticomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod*, 1992;14:110-116.
94. Northway WM, Meade JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: A comparison of technique, response and stability. *Angle Orthod* 1997;67:309-320.
95. O’Ryan F, Gallagher dm, Labanc JP, Epker BN. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: A review. *Am J*

- Orthod 1982;82:403-410.
- 96.Özgen M, Tezcan Ş, Tosun Y. Rapid maksiller ekspansiyonun transversal etkilerinin frontal sefalometrik incelemesi. Türk Ort Derg 1994;7(1):26-27.
- 97.Pavlin D, Vukicevik D. Mechanical reaction of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography. Am J Orthod 1984;85:498-507.
- 98.Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. Am J Orthod 1977;72:42.
- 99.Piccini A, Giorgetti R, Fiorelli G. Nasal respiratory stenosis and maxillary hypoplasia. Changes after orthodontic treatment with rapid palatal expansion. Acta Otorhinolaryngol Ital, 1989;9(4):375-80 (Abstract).
100. Pullen HA. Expansion of the dental arch and opening the maxillary suture in relation to the development of the internal and external face. Dent Cosmos 1912; 54:509-527.
101. Richards LC, Townsend GC, Brown T, Burgess VB. Dental arch morphology in South Australian twins. Arch Oral Biol 1990;35(12):983-9. Alınmıştır 76.
102. Ricketts RM. A principle of archial growth of the mandible. Angle Orthod 1972;42(4):368
103. Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. Am J Orthod 1980;78:504-510.
104. Sandıkçioğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;111:321-327.
105. Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. Am J Orthod

-
- Dentofac Orthop 1988;94:296-302.
106. Sarnas KV, Björk A, Rune B. Long-term effect of rapid maxillary expansion studied in one patient with the aid of metallic implants and roentgen stereometry. *Eur J Orthod*, 1992;14(6):427-32.
 107. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of maxilla with bonded RME appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:462-6.
 108. Schneidman E, Wilson S, Erkis R. Two point rapid palatal expansion: an alternate approach to traditional treatment. *Pediatric Dent* 1990;2(12):92-97.
 109. Silva Filho OG da, Vilas Boas MC, Capelozza Filho L. RME in primary and mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;100:171-179.
 110. Silva Filho OG da, Prado Montes LA do, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentitions evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:268-75.
 111. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand* 1971;29:591-607.
 112. Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod* 1985;88:163-9.
 113. Stewart BL. The effect of rapid maxillary expansion on nasal resistance.[Master's thesis]. Chapel Hill, North Carolina: University of North Carolina, 1974.
 114. Stockfish H. The principles and practice of dentofacial orthopaedics. Quintessence Pub Co Ltd. 1995; 391-419.
 115. Strömberg C, Holm J. Surgically assisted rapid maxillary expansion

- in adults. A retrospective long-term follow-up study. *J Cranio Maxillo-Facial Surgery*. 1995;23:222-227.
116. Ten Cate AR, Freeman E, Dickinson JB. Sutural development: Structure and its response to rapid expansion. *Am J Orthod* 1977;71:622-36.
117. Timms DJ, Moss JP. An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. *Transactions of the Eur Orthod Soc* 1971;263-271.
118. Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *British J Oral Surg* 1981;19:180-196.
119. Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1980;77:500-7.
120. Timms DJ, Trenouth MJ. A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;94:216-21.
121. Timms DJ. Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod* 1990;60(3):229-233.
122. Tosun Y. Hızlı genişletmenin damak boyutları üzerine olan etkisi. *Ege Diş Hek Fak Derg* 1991;12:97-100.
123. Tosun Y, Erol Hİ, Tezcan Ş. Adenoid vejetasyona sahip bireylerde baş postürünün değerlendirilmesi. *Türk Ort Derg* 1992;5(1):41-47.
124. Tourne LPM. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod* 1989;60:160-176.
125. Trask GM, Shapiro GG, Shapiro PA. The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development: A comparison of sibling pairs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:286-293.
126. Turbyfill WJ. The long term effect of rapid maxillary expansion.

- [Master's thesis]. Chapel Hill, North Carolina: University of North Carolina, 1976.
127. Turvey TA, Hall DJ, Warren DW. Alterations in nasal airway resistance following superior positioning of the maxilla. *Am J Orthod* 1984;85:109-14.
128. Uzel İ, Enacar E. Ortodontide sefalometri. s 124-128,170-173. Yargıçoğlu matbaası, Ankara, 1984.
129. Uysal M, Memikoğlu TU, İşeri H. Akrilik bonded rapid maksiller ekspansiyon aygıtı ile yapılan çekimsiz ortodontik tedaviler. *Türk Ort Derg* 1995;8:283-290.
130. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. S 97-101. DÜ Basımevi, 2. Baskı, Diyarbakır, 1986.
131. Velazquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:361-7.
132. Vig PS, Showfety BS, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980;77:258-268.
133. Vig KWL. Nasal obstruction and facial growth: The strength of evidence for clinical assumption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;113:603-611.
134. Wagemans PAHM, van de Velde J-P, Kuijpers-Jagtman AM. Sutures and forces: A review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;94:129-41.
135. Warren DW, Hinton VA, Hairfield WM. Measurement of nasal and oral respiration using inductive plethysmography. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;89:480-484.
136. Warren DW, Hershey HG, Turvey TA, Hinton VA, Hairfield WM. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod*

- Dentofac Orthop 1987;91:111-116.
137. Warren DW, Hairfield WM, Seaton D, Morr KE, Smith LR. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:287-293.
138. Wertz RA. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 1968;38:1-11.
139. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970;58:41-66.
140. Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: A normative study. *Am J Orthod* 1977;71:367-81.
141. Wright GH. A group of deformities of nasal respiratory tract coincident with dental irregularities. *Dent Cosmos* 1912;54:261.
142. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion. III. Forces present during retention. *Angle Orthod* 1965;35:178-86.

ÖZGEÇMİŞ

13.09.1969 yılında Diyarbakır ilinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini sırasıyla Diyarbakır Yeni İlkokulu ve Diyarbakır Ortaokulu'nda lise öğrenimini ise Diyarbakır Ziya GÖKALP Lisesi'nde tamamladı. 1987 yılı ÖSYM sınavında Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesini kazandı. 1992 yılında bu fakülteden mezun oldu. İki yıllık serbest meslek hayatından sonra 1994 yılı Nisan ayında Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Araştırma Görevlisi Sınavını kazandı. 1996 yılı Şubat ayında Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Doktora Programını kazanarak doktora eğitimine başladı. 1998 yılı Mayıs ayında doktora yeterlilik sınavına girdi. Evli ve iki çocuk babası olup halen aynı fakültenin Ortodonti Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmalarına devam etmektedir.