

54907

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİTANİUM PALATAL EKSPANSİYON APAREYİNİN  
DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Uz. Dt. Ali İhya KARAMAN

Danışman

Doç. Dr. Yaşar GÖYENÇ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

54907

KONYA -1996

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No:</b>
GİRİŞ	1
LİTERATÜR BİLGİ	5
MATERYAL ve METOT	34
BULGULAR	60
TARTIŞMA ve SONUÇ	74
ÖZET	96
YABANCI DİLDE ÖZET	98
LİTERATÜR	100
ÖZGEÇMİŞ	111

## GİRİŞ

Ortodontik tedavilerde amaç, bireylere gerek estetik gerekse fonksiyonel bakımdan sağlıklı bir orofasiyal yapı kazandırmaktır. Çene-diş sisteminde ortaya çıkan uyumsuzluklar malokluzyonları oluştururlar. Transversal yöndeki malokluzyonlar içerisinde maksiller darlık ve bununla birlikte görülen posterior çapraz kapanış, ortodontik tedavilerde önemli bir yer tutmaktadır. Bu tür malokluzyonların tedavisinde, maksiller dişsel ve bazal yapıların ortodontik ve/veya ortopedik düzenlenmesine olanak tanıyan çeşitli yöntemler vardır. Maksillanın transversal yönde genişletilmesi bu yöntemlerden biri olup, yüzyıldan daha fazla süreden beri uygulanmaktadır.

İlk kez 1860 yılında E.C. Angell (7), maksiller premolarlar arasına uyguladığı vidalı bir aparey ile midpalatal suturun ayrılabilceğinden söz etmiştir. Araştırmacı, genişletme sırasında üst orta kesici dişler arasında meydana gelen aralanmanın bu suturun ayrılmasına bağlı olarak görüldüğünü savunmuştur. O tarihlerde x ışınları bilinmediğinden, bu görüşünü radyografik olarak kanıtlayamamıştır. Daha sonra, 1909 yılında röntgen tekniğinin bulunması ve kullanılması ile midpalatal suturun açıldığı belirlenmiştir.

1900'lü yılların başlarında, Amerika'daki bazı araştışıcılar, fonksiyonel gelişim görüşünü savunmuşlardır. Bu görüşe göre, dişler ortodontik olarak uygun konumlarına hareket ettirilirse ve bunu etkili bir fonksiyon takip ederse, kemik de dişleri desteklemek için büyüyecektir. Ayrıca, dental arktaki genişleme ile birlikte nasal pasajlarda da bir genişleme olacaktır. Bu nedenle, araştışıcılar midpalatal suturun ayrılma yönteminin zararlı ve gereksiz olduğunu belirtmişlerdir (38).

Ancak, daha sonra 1938 yılında Brodie ve ark. (18), yaptıkları röntgenografik bir çalışmada, ortodontik tedaviyle gerçek kemik değişikliklerinin alveoler yapılar ile sınırlı kaldığını, apikal kemik kaidesinin etkilenmediğini belirlemişlerdir. Bu araştırmadan sonra, hızlı üst çene genişletmesi yöntemi yeniden güncellik kazanmaya başlamıştır.

Maksillanın genişletilmesinde uygulanan mekaniklerde iki farklı yöntem dikkati çekmektedir. Bunlar, midpalatal suturun hızlı açılmasına yönelik Rapid Palatal Ekspansiyon (**R**apid **M**aksiller **E**kspansiyon-R.M.E.-Hızlı Üst Çene Genişletmesi) ve **S**low **M**aksiller **E**kspansiyon (S.M.E.-Yavaş Üst Çene Genişletmesi) yöntemleridir.

Mekaniklerdeki farklılıklar aktivasyon sıklığı, uygulanan kuvvet ve geçen süreye bağlı olmaktadır.

Ayrıca, bu yöntemlerin uygulanmasında hastanın yaşı, kooperasyonu, apareyin şekli, darlığın miktarı, pekiştirme işlemi önemli bir yer tutmaktadır.

R.M.E. yönteminde kısa bir zaman aralığında, aralıklı ve ağır kuvvetler uygulanarak midpalatal sutur ayrılmaktadır. Bunun sonucunda, maksiller kemikler birbirlerinden uzaklaşmaktadır.

Bu yöntemde uygulanan kuvvetler nedeniyle, midpalatal suturun doku bütünlüğü bozulmakta, destek dişlerde kök rezorpsiyonları meydana gelmekte ve maksiller ve kraniofasiyal yapılarda büyük miktarda yük birikimi oluşmaktadır. Ayrıca, retansiyon süresinin uzunluğu ve relaps eğiliminin fazla olması bu yöntemin dezavantajları olarak gösterilmektedir.

Birçok araştırmacı, R.M.E'da görülen olumsuz etkilerden kaçınmak için daha hafif ve devamlı kuvvet uygulayan S.M.E. yöntemine yönelmişlerdir. Bu yöntemde, midpalatal suturun doku bütünlüğü korunmakta, maksiller ve kraniofasiyal yapılarda daha az yük birikmekte ve relaps eğilimi daha az olmaktadır.

Gelişen teknoloji ile birlikte metalürji bilimindeki ilerlemeler yeni materyalleri ortaya çıkarmıştır. Uzay programında kullanılmak üzere geliştirilen nitinol tel, şekil hafıza özelliği (Shape Memory) ve yüksek elastisitesi nedeniyle, ortodontik tedavilerde kullanılmaya başlanmıştır (6,52).

Bu özelliğe sahip olan Termodinamik Nitinol tel ise, belirli bir sıcaklık derecesinde hafıza özelliği göstererek ilk şekline dönebilen bir tür nitinol teldir (6).

Arndt (9), telin bu özelliğinden yararlanarak, S.M.E. yapabilen, Nikel Titanium (**Nitanium**) Palatal Ekspansiyon Apareyini geliştirmiştir. Araştırmacı, bu apareyin, birinci molarların distalizasyonunu, dikleşmesini, rotasyonunu

gerçekleştirdiğini, aynı zamanda, anterior ve posterior bölgede transversal yönde eşit palatal genişletme yaptığını söylemektedir. Bu yeni uygulamanın dentofasiyal yapılar üzerindeki etkileri de halen araştırılmaktadır (74).

Çalışmanın amacı, daimi dentisyon döneminde maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış gösteren olgularda, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin dentofasiyal yapılar üzerindeki sagittal, transversal ve vertikal yöndeki etkilerini belirlemek ve klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır.



## LİTERATÜR BİLGİ

### Posterior Çapraz Kapanışın Tanımı, Görülme Sıklığı ve Etyolojisi

Normal okluzyonda, maksilla ve mandibula arasında anteriorda normal overjet ve overbite ilişkisi ile birlikte posteriorda üst dişlerin palatinal tüberküleri alt posterior dişlerin santral fossalarıyla temas halindedir. Ayrıca, dentofasiyal yapılar da transversal, vertikal ve sagittal yönde uyumlu bir ilişki içerisindedirler. Posterior çapraz kapanışın varlığı ise, transversal yöndeki bir problemin göstergesidir (22,32,50,88).

Dental posterior çapraz kapanışta, üst posterior dişler, alt posterior dişlere göre palatinalde konumlanmaktadır. Sentrik okluzyonda, üst posterior dişlerin vestibül tüberküleri, alt posterior dişlerin santral fossalarına temas etmektedirler. Posterior çapraz kapanış, tek veya çift taraflı olarak karşımıza çıkmaktadır (32,50,64).

Posterior çapraz kapanışın görülme sıklığının süt, karışık ve daimi dentisyonda aynı olduğu ve %8 ile %16 arasında değiştiği bildirilmiştir (32,50,58).

Helm (44), daimi dentisyonda posterior çapraz kapanışın kızlarda (%14.1) erkeklerden (%9.4) daha sık görüldüğünü saptamıştır.

Çapraz kapanışın etyolojisindeki genel faktörler; kalıtım, nasal obstrüksiyon, parmak emme gibi kötü alışkanlıklar, dil itme gibi anormal fonksiyonlar, sistemik hastalıklar ve tekrarlayan dudak damak yarığı operasyonlarıdır. Erken temaslar, süt dişi retansiyonu sonucunda ve erken süt dişi çekimine bağlı olarak oluşan yer kayıplarında daimi dişin palatinalde sürmesi ise lokal faktörlerdir (35,71,77,81).

### **Posterior Çapraz Kapanışın Sınıflandırılması**

Posterior çapraz kapanış fonksiyonel, dental ve iskeletsel olarak karşımıza çıkmaktadır (71,77,81,95).

Fonksiyonel posterior çapraz kapanış, çoğunlukla süt ve karışık dentisyonda görülmektedir. İstirahat konumunda alt çene transversal yönde normal konumdadır. Üst çene diş kavsi alt çene diş kavsine göre dar olduğundan, alt çene istirahat durumundan maksimum kapanışa geçerken, erken temaslar nedeniyle laterale doğru kayarak, posterior çapraz kapanışı meydana getirmektedir. Çoğunlukla da erken temas kaninler bölgesinde meydana gelmektedir. Mandibulanın bu şekilde kayması, Temporo Mandibular Eklem'de fonksiyonel problemler oluşturabilmektedir. Ayrıca, çenelerde asimetrik dentoalveoler ve bazal kaide gelişime neden olabilmektedir. Tedavi yöntemi olarak, vidalı genişletme apareyleri veya Quad-heliks apareyi uygulanmaktadır. Fonksiyonel anomaliler düzeltilmediğinde iskeletsel çapraz kapanışlara neden olduğu bildirilmiştir (21,22,33,65,79,95).



Dişsel posterior çapraz kapanış, diş kavislerinde darlık olmaksızın sadece dişlerin palatinal eğiilmesiyle karakterizedir. Bu tek bir diş olabileceği gibi, bir diş grubunu da kapsayabilmektedir. Dişsel posterior çapraz kapanış çoğu kez lokal faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Tedavi yöntemi olarak çapraz elastik, sabit mekanik, zemberekli veya vidalı bir aparey uygulanmaktadır (22,35,69,71,81,95).

İskeletsel posterior çapraz kapanışta ise, mandibulanın istirahat ve sentrik okluzyondaki konumlarında herhangi bir değişiklik yoktur. Maksilla ve mandibula arasında transversal yönde bir uyumsuzluk vardır. Bu uyumsuzluğun nedeni çoğunlukla maksillanın çift veya tek taraflı olarak daralmış olmasıdır. Apikal kemik kaidesi yetersizdir. Bazı durumlarda, maksillanın normal gelişip, mandibulanın aşırı gelişmesiyle de posterior çapraz kapanış ortaya çıkabilir. Bu tip çapraz kapanışın tedavisinde, midpalatal suturun ayrılmasıyla üst çene apikal kemik kaidesinin genişletilmesi gerekmektedir (16,38-41,77,81,93,95).

### **Üst Çene Genişletmesinin Uygulama Zamanı**

Çapraz kapanışı tedavi edilmeyen bireylerde transversal boyuttaki büyüme, sagittal ve vertikal boyuttaki büyümeye göre daha erken tamamlanmaktadır (11,55,64,65,70). Birçok araştırmacı, maksiller genişletme işlemini pubertal büyüme öncesi veya sırasında yapılmasını tavsiye etmektedirler (13,43,48,53,91,92,98,101). Araştırmacılara göre, bu dönemlerde iskeletsel ve dental etkiler daha kolay elde edilmekte ve relaps daha az görülmektedir. Bu dönem sonrasında maksillanın genişletilmesinde üç faktör etkili olmaktadır.

1. Midpalatal suturun mekanik kilitlenmesi
2. Midpalatal synostozis (Midpalatal suturun kemikleşmesi)
3. Sirkümmaksiller rijititedir. Sirkümmaksiller rijitite, maksillanın 12-13 yaşında başlayan, komşu kemiklerle yaptığı suturlardaki mekanik kilitlenmelerdir (53,54).

Araştırmacılar, ileri yaşlarda yapılacak maksiller genişletmede, yukarıdaki faktörlerin etkisiyle, elde edilecek sonuçların tahmini ve kalıcılığı hakkında kesin bir yargıya varmanın zor olduğunu ifade etmektedirler (40,41,48,53,57,103).

Wertz (102), R.M.E. uyguladığı bireyleri, 12 yaşın altındakiler, 12-18 yaşındakiler ve 18 yaşın üstündekiler olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Genişletmeden sonra ve sabit retansiyon sırasında üç grupta da çok az relaps belirlemiştir. Buna karşın, retansiyon periyodunun sonunda aparey çıkartılmasını takiben gruplar arasında farklar saptamıştır. Oniki yaşın altındaki grupta molarlar arası mesafede yaklaşık %16'lık bir artış görmüştür. 12-18 yaşlar arasındaki grupta ve 18 yaş üstündeki grupta ise sırasıyla %10'luk ve %63'lük relaps belirlemiştir.

Yapılan araştırmalarda, midpalatal suturun arkadan öne doğru kemikleştiği belirlenmiştir (12,13,27,38-41,102). Melsen (67), Melsen ve Melsen (68), insan kadavralarında yaptığı histolojik çalışmalarda, bebeklikten erişkinliğe kadar midpalatal suturun gelişimini incelemişlerdir. Bebeklikte, sutur vertikal koronal kesitte "Y" şeklindedir ve vomeri palatinal yapılarla bağlamaktadır. Çocuklukta, sutur yılan kıvrımı şeklindedir ve üç kemik

arasındaki birleşim daha da artmaktadır. Erişkinlikte ise, sutur testere ağızı görünümünde olup, mekanik kitlenme ve kemik adacıkları oluşmaya başlamıştır.

Presson ve Thilander (76), R.M.E.'un 25 yaşına kadar denenebileceğini, çünkü bu yaşa kadar midpalatal suturun %5 lik bir olasılıkla tam olarak kapanmadığını belirtmektedirler. Araştırmacılar, bireysel değişikliklerin ve cinsiyetin bu yaş sınırının değişmesinde rol oynayabileceğini de ileri sürmektedirler.

Erişkin bireylerde midpalatal suturun ayrılmasını kolaylaştırmak amacıyla, R.M.E.'la birlikte maksillayı cerrahi girişimle zayıflatmak veya cerrahi olarak genişletmek de geçerli bir uygulamadır (11,28,34).

### **Üst Çene Genişletilmesinde Temel Prensipler**

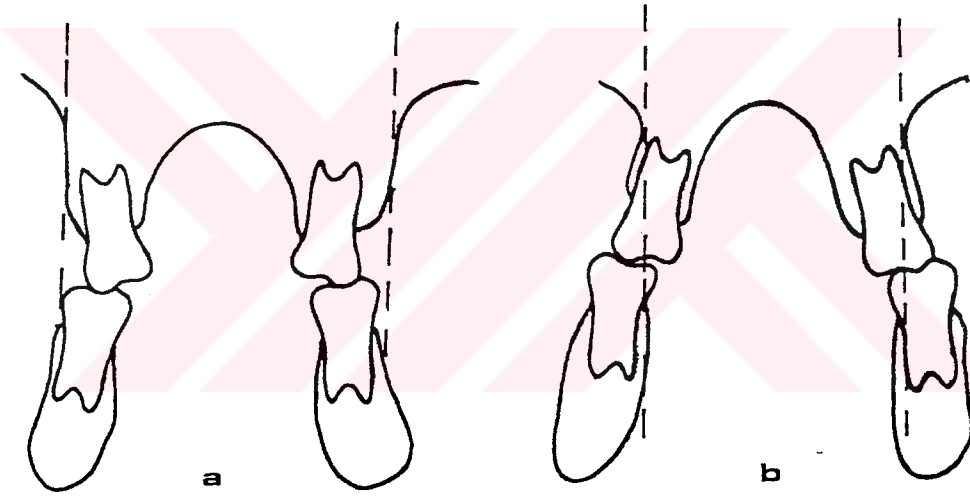
Üst çenenin iki tip genişletilmesi söz konusudur.

#### **1.Üst Çene Diş Kavsi Genişletilmesi**

Üst diş kavsi, dişleri ve processus alveolarisleri içine almaktadır. Birçok araştırmacı, vidalı plaklarla yapılan üst çene genişletmesinde, daha çok diş kavsinde bir genişleme meydana geldiğini belirtmektedirler (20,46,71,75,81). Diş kavsi genişletmesi, çoğunlukla posterior dişlerin bukkal yönde eğilmesiyle meydana gelmektedir. Bu uygulamanın ideal endikasyonu, apikal kemik kaidesinin geniş olduğu ve dişlerin uzun eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiye yaklaştığı, apeks bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı vakalardır (77,81,95) (Şekil 1,a).

## 2.Apikal Kemik Kaidesi ile Birlikte Diş Kavsinin ve Dişlerin Genişletilmesi

Apikal kemik kaidesi dişlerin kök uçları seviyesindeki alveoler yapıların, dış yüzeyleri tarafından sınırlanan kemik dokusu olarak tanımlanmaktadır. Apikal kemik kaidesinin dar ve diş eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı durumlarda apikal kemik kaidesinin genişletilmesi gerekmektedir. Burada tamamen transversal yönde maksiller darlık söz konusudur. Üst çenede, apikal kemik kaidesinin ve dolayısıyla onunla birlikte diş kavsinin genişletilmesi için midpalatal suturun açılması düşünülmüştür (14,38,39,77,81,95,102) (Şekil 1,b).



**Şekil 1:** *a. Apikal kemik kaidesinin yeterli olduğu vakalarda posterior dişsel çapraz kapanış.  
b. Apikal kemik kaidesinin yetersiz olduğu vakalarda posterior iskeletsel çapraz kapanış.*

Haas (38), maksiller darlığı gerçek ve göreceli olarak sınıflamaktadır. Araştırmacıya göre, gerçek maksiller darlıkta, posterior segmentlerin darlığı ile birlikte, maksillada da transversal yönde bir yetersizlik söz konusudur. Dişler,

kavisleri üzerinde dik konumda olabilir, fakat sıklıkla mandibular dişlerle okluzyon sağlamak istercesine bukkale doğru eğimlidirler. Buna karşın, labial ve bukkaldeki kaslar maksiller dişlerin daimi olarak vestibüle eğilmesine izin vermezler. Araştırmacı, diş kavşından çok, dişler ile apikal kemik kaide genişliklerindeki uyumsuzluklarının düzeltilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Göreceli maksiller darlık ise, üst yüz ve kafa kaidesi ile karşılaştırıldığında, maksilla yeterli boyutlarda olduğu halde, mandibulanın aşırı gelişim göstermesi sonucunda maksiller darlık gözlenmektedir.

Maksiller ark genişliğindeki artış, 3 faktörün etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Bunlar;

1. Maksiller kemiklerin ayrılmasına izin veren midpalatal suturun açılması (16,21,39,93),
2. İki maksiller kemiğin ve alveoler yapıların bukkal yönde hareketleri (20,39,48),
3. Alveol ile birlikte dişlerin bukkale eğilmeleri veya paralel hareketleridir (2,39,46,59).

Transversal yönde biyomekanik kuvvetler uygulandığında, genişletmeye ilk cevap, posterior dişlerin bukkal yönde eğilmeleri ile birlikte periodontal ve palatal dokulardaki sıkışmalar ve gerilmelerdir. Bu ortodontik cevap ilk bir hafta içinde meydana gelmektedir. Devamlı kuvvet uygulanması sonucunda, kök ile periodontal dokular arasındaki bölgede sıkışık durumda bulunan bukkal alveoler kemik rezorbe olur ve dişler paralel olarak hareket etmeye başlarlar (23,48,89).

Uygulanan kuvvetler, suturun bioelastik dayanıklılık sınırını aşacak olursa, midpalatal suturda ortopedik açılma ve maksiller kemiklerde ayrılma meydana gelmektedir. Ayrılma, kuvvetin bioelastik dayanıklılık sınırının altına düşüncüye kadar devam etmektedir. Bundan sonra, midpalatal sutur "reorganizasyon" ve "remodelling" olayları ile stabilize olmaya başlamaktadır (27,53,89).

### **Üst Çene Genişletme Yöntemleri ve Uygulanan Apeyler**

Üst çene genişletmesinde, uygulanan mekanikler, aktivasyon sıklığı, uygulanan kuvvetin tipi ve yeterli genişletmeye ulaşınca kadar geçen süre açısından iki farklı yöntem dikkat çekmektedir.

#### **1.Hızlı Üst Çene Genişletmesi (Rapid Maksiller Ekspansiyon-R.M.E.)**

Bu yöntemde, kısa bir zaman aralığında (1-3 hafta), aralıklı ve ağır kuvvetler uygulanarak (3-10 pound, 0.9-4.5 kg.) midpalatal sutur ayrılmaktadır (günde 0.2-0.5 mm.) (16,38-41,57,93,102,103). Bunun sonucunda, maksiller kemikler birbirinden uzaklaşmakta, posterior dişlerde bukkale doğru eğilmeler olmaktadır. Burada amaç, ağır kuvvetler kullanılarak en az diş hareketiyle birlikte en fazla iskeletsel etki elde etmektir (20,38-41,53,54,75,93).

R.M.E. sırasında, vidanın oluşturduğu kuvvetlerin birikmesiyle, maksiller ve kraniyofasiyal yapılarda 9 kg ve bazen daha fazla yük toplandığı belirlenmiştir (20,40,41,53,54,75). Biriken yüklerin kalkması ve maksillanın komşu kemikler ile yaptığı suturların yeniden uyumlanması ve stabilizasyonu için 3-6 aylık bir pekiştirme süresi gerekmektedir (27,40,41,56,89,102). Bu

süre içinde midpalatal suturun osteogenesisi de sağlanmış olur (12,27,41,54,92,104).

R.M.E.'dan sonraki iskeletsel relapsta, maksiller ve kraniofasiyal yapılardaki yük birikiminin en önemli faktör olduğu belirlenmiştir. Pekiştirme tedavisinin kısa sürmesi dental, iskeletsel veya total relapslarla sonuçlanabilmektedir (27,41,53,54,102,103). Bu nedenle, bu sürenin daha uzun tutulması gerektiği belirtilmektedir (41,93).

Haas (38), günümüzde yaygın olarak kullanılan ve kendi adıyla anılan Haas ekspansiyon apareyini geliştirmiştir. Bu aparey, midpalatal sutur hizasında akrilik plak içinde bulunan bir vida ve akrilik plaktan çıkan üst birinci molar ve premolar dişlerdeki bandları tutan kalın tellerden oluşmaktadır. Böylece, vidanın sağladığı ekspansiyon kuvveti, akrilik plaklar yardımı ile dişlere, maksiller sert ve yumuşak dokulara iletilmektedir. Araştırmacı, bu aparey ile maksiller ve dental yapılarda paralele yakın bir hareket elde edildiğini, buna karşın dental etkinin daha az olduğunu belirtmiştir.

Haas (38), 1961 yılında yayınladığı çalışmasında, tedavi ettiği 45 olgunun 32'sinin pekiştirme yapmadan geçen 5 yıl sonunda bile, transversal yönde relaps göstermediklerini açıklamıştır (41). Araştırmacı, aynı çalışmasında tedavi edilmiş 300 olguda da relaps görmediğini belirtmiştir. Başarının nedenini, genişletmenin büyük bir kısmının iskeletsel oluşuna ve midpalatal suturdaki kemik onarımına bağlamıştır. Alveoler eğilme ve diş hareketi ile elde edilen ark genişliğindeki kalıcılığın şüpheli olduğunu ifade etmiştir.

Hilgers (49), Haas ekspansiyon apareyindeki molar bandlarına lehimlenen çelik tellere horizontal yönde heliksler ilave ederek, Hilgers ekspansiyon apareyini geliştirmiştir. Araştırmacı, bu aparey ile R.M.E.'na ilaveten üst birinci molar dişlerde rotasyon ve distalizasyon elde etmiştir.

Biederman'ın (14,93) Hyrax apareyi (Hygienic Rapid Expansion-Hijyenik hızlı ekspansiyon), Haas apareyinden farklı olarak akrilik plak içermektedir. Vidanın açılmasıyla oluşan lateral kuvvetler bandlı dişlere direkt olarak tellerle taşınmaktadır. Bu apareyin en önemli özelliği, adından da anlaşıldığı gibi Haas apareyine göre daha hijyenik olmasıdır.

Timms'in (93) Cap Splint (Döküm) ekspansiyon apareyi, üst santral dişleri açıkta bırakacak şekilde, bütün dişlerin okluzal yüzeylerini örten iki ayrı krom kobalt plak ve midpalatal sutur hizasındaki vidadan oluşmaktadır. Döküm ekspansiyon apareyi diğer ekspansiyon apareyelerine göre alveoler yapıyı daha fazla etkileyerek, maksiller segmentleri ayırmaktadır. Bu aparey zamanla geliştirilmiş, metal döküm yerine bütün dişleri örten akril plaktan yapılmaya başlanmıştır (51,65,84,86).

*R.M.E.'la dentofasiyal yapılarda oluşan değişiklikleri ise, şu şekilde sıralayabiliriz;*

**Frontal Düzlemde:** Her iki maksiller kemiğin birbirlerinden ayrılması paralel olmamakta, daha çok rotasyon ve bukkale doğru eğilme hareketi şeklinde olmaktadır. Bu ayrılma, tabanı kesici dişler hizasında, tepesi nasal bölgede olan bir üçgen şeklinde meydana gelmektedir. Rotasyon merkezi



frontomaksiller sutur civarındadır. Buna göre en çok bukkale doğru eğilme dişler ve alveoler bölgede görülmektedir (16,20,53,54,57,93). Bu hareket, sutural seviyedeki genişlik artışının dental seviyedekine göre daha az olmasından kaynaklanmaktadır (14,16,93,102,103).

R.M.E.'la, nazal kavitenin genişliği artmakta, nazal obstrüksiyon azalmakta ve solunum yollarında rahatlama meydana gelmektedir (29,38, 47,82,92,101). Bununla birlikte, solunum güçlüğü çeken hastalarda, R.M.E.'nın tek başına bu problemi çözmeye yeterli olmadığı, ancak destekleyici bir tedavi olduğu belirtilmektedir (47,93,101).

**Oklüzal Düzlemde:** Midpalatal sutur en fazla anterior bölgede ve posteriora doğru gittikçe azalan bir şekilde açılmaktadır (12,14,16,27,38-41,103).

**Sagittal Düzlemde:** Maksilla öne ve aşağıya doğru hareket ederken, bu değişim anteriorda daha fazla görülmektedir (14,38-41,93,102,103).

Haas (40), maksillanın öne doğru hareketinin pterygo maksiller fissürün açılması sonucunda oluştuğunu belirlemiştir.

Biederman ve Chem (14) ise maksillanın horizontal düzlemdeki hareket biomekaniğini şu şekilde açıklamışlardır; Maksillanın ileri doğru hareket edebilmesi için zigomatik kemiğin her iki yanındaki maksiller kemikler iki ayrı rotasyon merkezi oluşturacak şekilde, açıklığı anteriora bakan bir yelpaze gibi açıldığında, A noktası ileri gitmektedir. Ancak, rotasyon merkezi

midpalatal suturun arka kısmında bir yerde olduğunda, yelpaze tek bir noktadan açıldığı için A noktasında bir miktar geriye doğru hareket etmektedir.

Maksillanın öne ve aşağıya doğru hareketi, sınıf III olgularda avantajlı olmakta, sınıf II bölüm 1 olgularda ise dezavantajlı olmaktadır (14,39,40,93,102).

**Vertikal Düzlemde:** Maksillanın aşağıya ve ileri doğru hareketi, üst birinci molarların uzaması ve palatinal tüberkülünün sarkması, mandibulanın aşağıya ve geriye doğru rotasyon yapmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak, alt yüz boyutunda artış olmaktadır (14,19,29,38-41,63,93,102,).

**Dental Değişiklikler:** R.M.E.'la midpalatal suturda ayrılma başlayınca, üst santral dişler arasında diastema oluşmaktadır. Bu diastema daha sonraları transseptal lifler aracılığı ile kapanmaktadır (12,27,38,39,89,93,102). Molarlar arası mesafe, kaninler arası mesafeye göre daha fazla artmaktadır (16,38-40,102). Buna bağlı olarak, ark boyutunda artış görülmektedir. Birinci molarlar bukkale doğru hareket ederken, palatinal tüberküller sarkmakta ve bir miktarda uzamaktadırlar (14,46,57,59,63,93). Buna karşın, anteroposterior yönde hareket etmemektedirler (36). Molarların bukkale hareketi sırasında mandibular birinci molarlarda da genişleme olmaktadır (29,37,82,83,102). Bu durum, dilin ağız tabanında yer alması, maksiller molarların genişleme etkisi ve mandibuler dekompanzasyonun bir sonucudur (2,39,65).

Velazquez ve ark.(98), R.M.E. ile oluşan iskeletsel değişiklikleri ortodontik tedaviyle ve/veya büyümeyle ne kadar etkilendiğini incelemişlerdir.

Araştırcılar, 30 bireye R.M.E.'nu takiben sabit ortodontik tedavi uygulamışlardır. Ortalama 3.1 yıllık tedaviden sonra Ricketts analizine göre yaptıkları sefalometrik değerlendirmelerde; fasiyal iskeletsel yapılar da tedaviyle vertikal veya anterior posterior yönde önemli bir değişiklik saptamamışlardır. Buna karşın, iskeletsel yapılar da normal büyümede beklenen önemli değişiklikler belirlemişlerdir. Araştırcılar, R.M.E. sonrası görülen klasik iskeletsel değişiklerin (n açık kapınış, mandibulanın posterior rotasyon yapması gibi) düzelmesinde ortodontik tedavinin, fonksiyonun ve normal büyümenin etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Maksillanın kraniofasiyal anatomik bağlantılarını, frontal, etmoid, nazal, lakrimal, vomer, zygomatik, palatinal ve karşı maksiller kemikler oluşturmaktadır (16,39,66). R.M.E.'la midpalatal suturun açılmasıyla, sphenoid kemik hariç, maksilla ile ilişkide olan bütün kemiklerde hareket görülmektedir (35,87,100). Üst ene genişletmesi sırasında genişlemeye karşı asıl direncin, midpalatal suturdan değil, maksillanın komşu kemiklere yaptığı suturlardan geldiği belirlenmiştir. Özellikle maksillanın zigomatik kemik ile yaptığı sutur genişlemeye karşı büyük bir direnç oluşturduğu saptanmıştır (11,16,38).

Nazomaksiller kompleksteki suturlar vertikal düzlemde değil, sagittal düzlemde konumlanmaktadır. Suturlar konumları nedeniyle, transversal yönde uygulanan ortopedik kuvvetlere, sagittal yönde uygulanan ortopedik kuvvetlerden daha fazla direnç göstermektedirler. Bu yüzden, maksillanın genişletilmesinde ağır kuvvetlerin kullanılması gerekmektedir (16,78).

Chaconas ve Caputa (20), insan kafataslarında elde ettikleri 3 boyutlu modeller üzerinde ekspansiyon apareylerinin maksilla ve kraniofasiyal yapılar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Hyrax ve Haas apareyleriyle oluşan kuvvetlerin, bu yapılar üzerinde büyük yük birikimi oluşturduklarını belirlemişlerdir. Buna karşın, S.M.E.'da kullanılan Minne ekspansiyon ve Quad-heliks apareylerinin hafif kuvvet uygulamaları nedeniyle, aynı yapılarda çok daha az yük birikimine neden olduklarını saptamışlardır. Araştırmacılar, meydana gelen yük birikiminde, apareyin rijititesinin ve uygulanan kuvvet miktarının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

R.M.E.'da verilen ilk kuvvetin etkisiyle midpalatal suturda travma meydana gelmekte, küçük lokalize kırıklar oluşmaktadır. Sutura bakan kemik yüzeylerinde osteoblastların ortaya çıkmasıyla, bir süre sonra kemik yapımı meydana gelmektedir. Böylece, fibrogenizis ve osteogenezis olayları normal sutur yapısı tamamlanıncaya kadar devam etmektedir (27,92).

Melsen (66), R.M.E. sırasında ve sonrasında 8-13 yaşlarındaki 8 çocuğun midpalatal suturundan biopsi örnekleri almıştır ve büyük çocuklarda kemik birleşim alanlarında çok sayıda küçük kırıklar belirlemiştir. Bir çocukta, bu kırık alanlarındaki iyileşme maksiller segmentler arasında kemiğin kaynaşmasıyla sonuçlanmıştır. Araştırmacı, maksiller ekspansiyonda hafif kuvvetlerin kullanılması gerektiğini belirlemiştir.

Barber ve Sims (10), R.M.E.'da destek aldığı 5 adet birinci premolar dişi ortodontik tedavi gereği çekmişlerdir. Scaning Elektron Mikroskopuyla (S.E.M) yaptıkları incelemede, ankraj dişlerin özellikle vestibül kök

yüzeylerinde, kök rezorpsiyonları tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre, kök yüzeylerinde tamir olayları başlasa da, genişletme sonrası 9 aylık süre içinde kök rezorpsiyonu devam etmekte ve daha sonra tamir sementi yardımıyla, rezorpsiyon alanları onarılmaktadır. Ancak, bu alanlarda periodonsiyum bağlantısı olmamaktadır. Kök rezorpsiyonlarının genişletme işleminden sonra devam etmesindeki en önemli faktör, maksiller ve kraniofasiyal yapılarda oluşan yük birikiminin uzun süre devam etmesidir. Bu bulgular radyolojik olarak saptanamamaktadır. Birçok araştırmacı da bu konu üzerinde yaptıkları çalışmalarla, Barber ve Sims'in elde ettikleri bu bulguları desteklemişlerdir (30,60,61,73).

Vardimon ve ark. (97), maymunlarda, palatal genişletme sırasında ve sonrasında iatrojenik eksternal kök rezorpsiyonunu S.E.M ile incelemişlerdir. Ağır kuvvetler (2035 gr.) uygulayarak yaptıkları genişletmede, maksiller premolarların kök yüzeylerinde önemli miktarda iatrojenik eksternal kök rezorpsiyonu tespit etmişlerdir. Buna karşın, hafif kuvvetlerle (309 gr.) yaptıkları genişletmede ise daha az miktarda iatrojenik eksternal kök rezorpsiyonu saptamışlardır. Araştırmacılar, eksternal kök rezorpsiyonunu kontrol eden başlıca faktörlerin, periodontal ligament ve uygulanan kuvvet olduğunu, ikinci faktör olarak da çevre dokuların yoğunluğunu belirlemişlerdir. Tamir olaylarının ise, eksternal kök rezorpsiyon seviyesinden, rezorpsiyona karşı cevap zamanından ve dişlerin ileri-geri hareketlerinden etkilendiğini saptamışlardır.

Stranbach ve Cleall (87), R.M.E. uygulamasıyla ankraj alınan dişlerin palatal kısımlarda bulunan periodontal fibrillerde organizasyon bozuklukları belirlemişlerdir.

Greenbaum ve Zachrisson (36), R.M.E. ile S.M.E.'da ankraj alınan dişlerin periodontal dokularında meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Her iki grup, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, alveoler kemik ve periodontal ataçman seviyelerinde klinik olarak fazla değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Buna karşın, R.M.E. grubundaki birkaç bireyde alveoler kemik ve ataçman seviyelerinde önemli bozukluklar saptamışlardır.

## **2.Yavaş Üst Çene Genişletmesi (Slow Maksiller Ekspansiyon-S.M.E)**

Birçok araştırmacı R.M.E'da görülen olumsuz etkilerden kaçınmak için daha hafif ve devamlı kuvvet uygulayan S.M.E. yöntemine yönelmişlerdir (9,26,69,70). Bu yöntemde maksiller kemiklere ve posterior dişlere hafif ve devamlı kuvvetlerin (1-2 pound, 450-900 gr.) 2-4 ay süreyle uygulanmasıyla üst çenede genişleme sağlanmaktadır. Üstelik Bu genişleme fizyolojik sınırlar içerisinde meydana gelmektedir (13,23,48,53,54,89).

Pavlin ve Vuviccevik (75), Laser Holografi yöntemi kullanarak, 450-900 gr'lık devamlı kuvvetlerin maksiller yapılar ve destek dokularda ortopedik kuvvet oluşturabileceğini göstermişlerdir. Ayrıca, dental ark genişliğindeki artışın alveoler yapıların ve dişlerin eğilmesi ile birlikte maksillanın rotasyonu ile meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Bu genişlik artışında

iskeletsel yapıların dentoalveoler yapılara göre 1/2 ile 1/3 oranında hareket ettiklerini belirtmişlerdir.

Haftada 0.5 ile 1 mm.'lik S.M.E.'nun, R.M.E.'na göre sutural bütünlüğü koruduğu, suturda daha az travma yarattığı, daha fazla tamir reaksiyonu ortaya çıkardığı, relaps potansiyelini azalttığı, yani daha iyi bir sutural stabilite sağladığı belirlenmiştir (48,85,89,93,100). S.M.E.'la ilgili histolojik bulgular, sutural ayrılmanın, maksillanın "rezorpsiyon" ve "remodelling" olaylarına uyum sırasında doku bütünlüğünün korunmasına izin verecek miktarda olduğunu göstermiştir (13,23,53,89).

Ekström ve ark. (27), yavaş genişletilmiş suturun mineralize doku ile yaklaşık 30 günde iyi bir şekilde düzenlendiğini ve 3 ay içerisinde yeniden oluştuğunu belirlemişlerdir .

S.M.E.'da uygulanan devamlı ve hafif kuvvetler, maksillanın ve komşu kemiklerin doku bütünlüğünün korunmasına izin vermekte ve maksiller kompleks üzerinde daha az yük birikimi oluşturmaktadırlar (20,41,53,56,89). Bu nedenle, birçok araştırmacı, S.M.E.'nu takiben 1-3 aylık pekiştirme uygulamasının yeterli olacağını belirtmektedirler (13,27,48,69,89).

Araştırmacılar, sutural bütünlüğün korunması ve dokulardaki kuvvet yükünün azalması ile bağlantılı olarak, S.M.E.'da R.M.E.'a göre daha az relaps oluştuğunu belirtmektedirler (17,23,53,56,85,89).

Skieller (85), 20 bireye hareketli ekspansiyon apareyini, haftada 0.5 mm.'lik genişletme sağlayacak şekilde ortalama 7 ay uygulamıştır. Araştırmacı,

genişletme tedavisinden sonra dental relapsın 9 yaşın altındaki çocuklarda, 12 yaşın üzerindeki çocuklara göre daha az bulmuştur. Elde edilen genişleminin 4/5'nin diş hareketine, 1/5'ni midpalatal suturun açılmasına bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayırzca, araştırıcı genişletme işleminin midpalatal suturdaki büyümeyi arttırdığını saptamıştır.

S.M.E.'da kullanılan Palatal arklar, "W" ve Quad-heliks ekspansiyon apareyleri, Coffin springinin geliştirilmesiyle günümüze kadar gelmiştir (15).

Quad-heliks ekspansiyon apareyi günümüzde en çok kullanılan S.M.E. apareyidir. Herbst tarafından geliştirilen bu aparey, Ricketts'in çalışmalarıyla yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (15). Ricketts (80), "W" ekspansiyon apareyine dört adet heliks ilave ederek, Quad-heliks ekspansiyon apareyini geliştirmiştir. .038 inch'lik telden yapılan bu aparey, birinci daimi molar veya süt ikinci molar bandlarına lehimlenmekte ya da lingual tüpler vasıtasıyla yarı sabit şekilde kullanılmaktadır. Bu aparey aralıklı kuvvetler uygulayarak genişleme sağlamaktadır. Sekiz milimetrelik başlangıç aktivasyonuyla yaklaşık 400 gr.'lık bir kuvvet oluşmaktadır. Aktivasyon bittikten sonra aparey ağızdan çıkartılarak tekrar aktive edilmektedir. Bu apareyle, anterior ve posterior genişleme miktarı ayarlanabilmekte ve molarlara rotasyon yaptırılabilir (15,80).

Hafif ve orta derecedeki posterior çapraz kapanışlarda ve özellikle dudak damak yarıklı hastalarda anterior bölgenin genişlemesini sağlamak için bu apareyin kullanımı tavsiye edilmektedir (15,79,80).



Quad-heliks apareyi erken yaşlarda uygulandığında, midpalatal suturu açarak, ortopedik etki sağlamaktadır (13,21,31,43,48,78). Buna karşın, ileri yaşlarda uygulandığında, yalnızca alveoler yapıların ve dişlerin eğilmesiyle genişleme meydana getirdiği söylenmektedir. Ancak, belirgin ark genişlemesi isteyen vakalarda bu aparey yetersiz kalmaktadır (15,21,79,80).

Chaconas ve Alba (21), Quad-heliks, apareyinin etkisinin yaşa bağlı olduğunu belirtmektedirler. Araştırcılara göre, 7-9 yaşları arasındaki çocuklarda fasiyal suturlar açık olduğundan, Quad-heliks'in oluşturduğu kuvvet suturlarda meydana gelecek direnci kolayca aşarak maksiller genişletme sağlayacaktır. Buna karşın, erişkin hastalarda suturlar ve destek dokuların dirençleri artacağından, iskeletsel etkiler daha zor elde edilecek ve çoğu vakada genişleme posterior dişlerin eğilmesiyle meydana gelecektir .

Frank ve Engel (33), yaş ortalaması 10.3 yıl olan tek taraflı posterior çapraz kapanışa sahip, 20 bireye Quad-heliks apareyini uygulamışlardır. Araştırcılar, hastanın yaşı ve elde edilen ortopedik genişleme arasında ve ortodontik/ortopedik genişleme miktarı ile yüz tipi arasında önemli bir ilişki bulamamışlardır. Ayrıca, normal nazal genişlikle birlikte dar maksillası olan bireylerde genişletme sonrası elde edilen sonuçların daha kalıcı olduklarını saptamışlardır.

Boysen ve arkadaşları (17), yaş ortalaması 8.3 ve 8.6 olan tek ve çift taraflı fonksiyonel çapraz kapanışa sahip 34 bireye Quad-heliks ve hareketli ekspansiyon apareyi uygulamışlardır. Quad-heliks grubunda lateral ve frontal sefalometrik değerlendirmelerde istatistiksel olarak önemli bir değişiklik

saptamamışlardır. Buna karşın, hareketli aparey grubuyla karşılaştırma yapıldığında, hareketli aparey grubunda palatinal düzlem ile mandibular düzlem açısında önemli bir artış belirlemişlerdir. Frontal sefalometrik değerlendirmelerde ise maksiller genişliğin Quad-heliks grubunda daha belirgin şekilde arttığını saptamışlardır.

Bell ve Lecompte (13), Quad-heliks apareyi ile tedavi ettiği 6 yaş grubundaki 10 hastada, posterior dişlerdeki çapraz kapanışların 30 gün gibi kısa bir sürede düzeldiğini, vakaların hemen hemen tümünde midpalatal suturun açıldığını belirtmişlerdir.

Sandıkçioğlu (83), karışık dişlenme döneminde 10'ar bireyden oluşan 3 hasta grubuna sırasıyla S.M.E. için Quad-heliks apareyi, yarı hızlı üst çene genişletmesi için hareketli vidalı plak ve R.M.E için Hyrax apareyi uygulamıştır. Araştırmacı, bu apareyler ile önemli iskeletsel ve dental genişlemeler sağlamıştır. Sonuçta, S.M.E.'nin vertikal ve sagittal yönden çok transversal yönde etkili olduğunu, yarı hızlı üst çene genişletmesinin, vertikal yönde çok az etkiyle birlikte, transversal yönde etkili olduğunu, sagittal yönde ise hiç bir etki göstermediğini saptamıştır. R.M.E.'nin ise her üç yönde etkili olduğunu belirlemiştir.

Üşümez (96), yaş ortalaması 11.9 olan 10 bireye Quad-heliks ve yaş ortalaması 10.9 olan 10 bireye de Hyrax apareyini uygulamıştır. Sonuçta, her iki yöntemde de benzer iskeletsel ve dental etkiler elde etmiştir.

Herold (46), Hyrax, Quad-heliks ve hareketli vidalı apareyler ile yaptığı genişletmelerde tedavi bittikten sonra ve 4-5 yıl sonra elde ettiği modeller üzerinde yaptığı ölçümlerde, kaninler ve molarlar arası genişliklerde istatistiksel olarak önemli bir fark bulamamıştır. 4-5 yıl sonra Quad-heliks grubunun %40'da çapraz kapanışın görülmediğini, diğer gruplarla karşılaştırıldığında ise, hareketli aparey grubuna göre %5 oranında, R.M.E. grubuna göre ise %1 oranında daha az başarılı olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, genişletme işleminde kullanılan apareylerin birbirlerine göre çok fazla üstünlükleri olmadığı sonucuna varmıştır.

Lander ve Mulh (59), yaş ortalaması 11.8 olan 30 bireye R.M.E. ve yaş ortalaması 11.11 olan 30 bireyede S.M.E. uygulayarak, elde ettikleri değişiklikleri karşılaştırmışlardır. Her iki grupta aynı miktarda genişleme belirlerlerken, R.M.E. grubunda daha fazla iskeletsel cevap elde etmişlerdir. Quad-heliks grubunda, maksillanın önemli olarak bukkale doğru eğimlendiğini saptamışlardır. Buna karşın, R.M.E. grubunda ise bu durum görülmemiştir.

Isaacson'un (53) Minne ekspansiyon apareyinde, (Minnesota Expander) vida çevrildikçe üzerindeki coil spring sıkışmaktadır. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan kuvvet, birinci molar ve premolar dişlere iletilmektedir.

Cotton (23), bu apareyle yaptığı hayvan çalışmasında, hafif kuvvetlerle (450-900gr) oluşan maksiller genişlemede, molarlar arası mesafe artışını 6.9-9.6 mm., iskeletsel genişlemeyi 35-4.4 mm. olarak belirlemiştir. 60-90 günlük retansiyonu takiben molarlar arası mesafede 2.3-4.5 mm., iskeletsel genişlikte

1.3 mm.'lik relaps görmüştür. Ayrıca, S.M.E.'la elde edilen genişletmenin pekiştirme sonrası dönemde oldukça stabil olduğunu belirtmiştir.

Hicks (48), aynı apareyi 10-15 yaşları arasındaki 5 çocuğa, 900 gr. kuvvet uygulayarak S.M.E. yapmıştır. Dental ve iskeletsel genişlemenin anteriora göre posteriorda daha fazla olduğunu belirlemiştir. Bireylerin hepsinde midpalatal suturun bir miktar aralandığını, ancak sadece bir bireyde santral dişler arasında aralanma olduğunu tespit etmiştir. Lateral sefalometrik değerlendirmelerde ise, sagittal ve vertikal yönde önemli bir değişikliğe rastlamamıştır.

Mossaz-Joelson ve Mossaz (70), 8-12 yaşları arasındaki 10 bireye devamlı 900 gr.'lık kuvvet uygulayan akrilik ve bandlı Minne ekspansiyon apareyini 7-15 hafta boyunca uygulamışlardır. Araştırmacılar, röntgenlerde radyolusensi görülmemesine rağmen, bütün bireylerde, midpalatal suturun anteriora daha fazla olmak üzere açıldığını, palatal kemiğe yerleştirdikleri implantlar arası mesafenin artışı ile belirlemişlerdir. Lateral sefalometrik değerlendirmelerde ise vertikal ve sagittal yönde önemli bir değişiklik saptamamışlardır.

Darendeliler ve ark. (26), 250-500 gr.'lık devamlı kuvvet uygulayan Samarium-Cobalt mıknatıslardan yararlanarak S.M.E. gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında, 7-16 yaşlarındaki 6 bireyin 4'üne bandlı, 2'sine dişlere yapıştırılan akrilik ekspansiyon apareylerini, 4-6 ay süreyle uygulamışlardır. Her iki apareyde de, dental ve iskeletsel genişlemeler elde etmişlerdir. Altı bireyden 4'ünde sutural ayrılma tespit etmişlerdir. Lateral sefalometrik

değerlendirmelerde ise, iskeletsel olarak önemli bir değişiklik saptamamışlardır.

Nitinol telin ortodontik tedavilerde kullanılması, yeni yaklaşımlar ve kolaylıklar getirmiştir. Bu tel 1960'ların ilk yıllarında United States Noval Ordance laboratuvarında geliştirilmiş ve ilk defa 1971'de Andreasen ve Heilman (4) tarafından ortodonti alanına tanıtılmıştır. O zamandan beri, artan bir ilgiyle güncelliğini korumuştur. Nitinol tel temelde Nikel (Ni) ve Titanium (Ti) alaşımlarından oluşmaktadır. "Nol" terimini ise, geliştirildiği laboratuvarın baş harflerinden almıştır (**N**oval **O**rdance **L**aboratory). Nitinol tel, uzun süre aktif kalması, dişler üzerine hafif ve devamlı kuvvetler uygulaması, şekli değiştiğinde ilk şekline dönebilmesi (hafıza özelliği), yüksek bir elastik yapıya sahip olması ve uygulanmasının kolay olması nedeniyle, ortodontik tedavilerde büyük kolaylıklar sağlamaktadır (6,52).

Telin hafıza özelliğine sahip olması ve yüksek elastisitesi en önemli özellikleridir. Nitinol telin şekli değiştirildiğinde, hafıza özelliğini iki şekilde göstermektedir. Birincisi, tel ısı olmaksızın, yüksek elastikiyet modülüne bağlı olarak ilk şekline dönmektedir. İkincisi, Değişim Sıcaklık Derecesi'nin altında şekil değişikliğine uğramış nitinol tel, bu ısı derecesini aşacak kadar ısıtıldığında, tekrar ilk haline dönmektedir. Bu ikinci özelliğe sahip olan nitinol tele Termodinamik Nitinol tel adı verilmektedir (3,4,5). Ortodontik tedavi alanında kullanımı yeni olan bu tel üzerindeki araştırmalar halen devam etmektedir.

Termodinamik Nitinol telin şekil hafıza özelliği, sıcaklığın bir fonksiyonu olarak atomik bağlarının değişmesinden kaynaklanmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda bu alaşımın kristal yapısı, "Austenitic" safhada olmakta, düşük sıcaklıkta ise yapı "Martensitic" safhada kalmaktadır. Sıcaklık derecesi değiştiğinde, "Martensitic Transformasyon" olarak adlandırılan kristal yapıda değişme oluşmaktadır. Bu değişikliği oluşturan sıcaklık derecesine, Değişim Sıcaklık Derecesi (Transition Temperature Range-TTR) denilmektedir. Düşük sıcaklık derecesinde bu alaşım çok yumuşaktır ve kolayca şekil değişikliğine uğramaktadır. Bununla beraber, tel TTR'in üzerine ısıtıldığında, hafıza özelliği göstererek, ilk şekline dönüşmekte, sertleşmekte ve direnç kazanmaktadır. TTR, alaşımdaki yapıların miktarlarının değiştirilmesiyle veya alaşıma kobalt ilavesiyle değişebilmektedir (4,5,6).

Ortodontide kullanılan termodinamik nitinol tellerin TTR'ı 31 ile 45 derece arasında değişmektedir. Bu durumda, TTR'nın altındaki tele istenilen şekil verilmekte ve ağıza uygulandığında, vücut sıcaklığına bağlı olarak tel, TTR üzerinde bir sıcaklığa maruz kalacağından, ilk şekline dönmektedir (3,4).

Arndt (9), üst çene genişletmesi sağlamak için telin bu özelliklerinden yararlanarak, midpalatal suturda hafif ve devamlı kuvvet uygulayan, iki looplu, ısıyla aktive olan Nikel Titanium (**Nitanium**) Palatal Ekspansiyon apareyini geliştirmiştir. Araştırmacıya göre, geleneksel R.M.E. apareyleri (Hyrax, Haas, Cap Splint Apareyi) aralıklı ve ağır kuvvetler uyguladıklarından, hastaya rahatsızlık vermekte, bu yüzden de hasta kooperasyonuna önemli oranda ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu apareyler laboratuvar çalışması

gerektirmektedirler. Üstelik, Arndt (9)'a göre de birinci molarların meziolingual rotasyonunu düzeltmemesiyle de ekspansiyon süresinin çoğunu boşa harcamaktadırlar. Bunun yanı sıra , R.M.E. apareyleri midpalatal suturun bütünlüğünü bozmakta, uzun bir retansiyon süresi gerektirmekte ve relaps potansiyelini artırmaktadır.

Quad-heliks apareyi ise aralıklı kuvvet uygulamakta, rotasyonları düzeltmede yetersiz kalmakta ve şekli nedeniyle de hastayı rahatsız etmektedir.

Araştırmacı, rastgele seçtiği 200 adet tedavi öncesi üst çene modelinde birinci molarların %40'ının tek veya çift olarak mesiopalatinal rotasyonda olduğunu saptamıştır (9). Ricketts (104)'de benzer bulgular elde etmiştir.

Arndt (9), Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin endikasyonlarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

1. Maksiller birinci molarların distalizasyonunu, dikleşmesini, intrüzyonunu ve rotasyonunu sağlamak,
2. Midpalatal suturda hafif ve devamlı kuvvet oluşturarak üst çene genişlemesi sağlamak,
3. Süt, karışık ve daimi dentisyonda maksiller darlık ve çapraz kapanışı düzeltmek,
4. Dudak, damak yarığı vakalarında üst çene genişlemesi sağlamak,
5. CI III vakalarda ve Temporo Mandibular Eklem bozukluklarının düzeltilmesinde üst çene genişlemesi sağlamak,
6. Molarların ankrajını artırmak,
7. CI II olgularda daralmış maksiller arkı genişletmek,

8. Fonksiyonel tedavi öncesi yer kazanmak ve seviyelemeye yardımcı olmak,
9. Alışkanlıkları düzeltmek ve yardımcı arklar ile birlikte tedaviye destek olmak
10. Pekiştirme apareyi olarak kullanmak

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi 180-300 gr arasında kuvvet uygulamaktadır. Bu apareyin 26 mm.'den 47 mm.'ye kadar değişen 8 farklı boyutu bulunmaktadır. 26-32 mm. boyutlu olanlar genç hastalar için kullanılmaktadır. Bunlar daha düşük kuvvet seviyeleri oluşturan daha yumuşak tellere sahiptirler (9).

Araştırmacı, bu apareyin, hem ortodontik hem de ortopedik etki oluşturacağını ve optimum fizyolojik değişiklikler elde edileceğini ileri sürmektedir. Apareyin doku bütünlüğünü koruması, palatal suturun stabilitesini artırması, relaps ve retansiyon zamanını azaltması ve sabit tedavi ile birlikte uygulanabilmesi en belirgin üstünlükleridir (9).

Apareyin uygulanması sırasında laboratuvar çalışması gerekmemekte, tek bir oturumda hastaya uygulanabilmektedir. Bunların yanı sıra, hastanın oluşan kuvvetlere çok çabuk alıştığı ve hiçbir rahatsızlık duymadığı iddia edilmektedir (9). Ancak, aparey ağızda ilk şekline dönmeye başladığında, sertleşmeye bağlı olarak bir miktar ağrı olduğu da bildirilmektedir. Bunu önlemek için soğuk içecekler tavsiye edilmektedir. Bu durum Nikel Titanium telin geçici olarak yumuşamasını sağlamaktadır (9).

Arndt (9), aynı makalesinde, Nikel Titanium Palatal Ekspansiyon apareyini kullanarak tedavi ettiği 10-16 yaşları arasında 5 olgu sunmuştur.



Olgularında 230-300 gr arasında genişleme kuvveti uygulamıştır. Tedaviler 14-70 gün arasında sürmüştür. Araştırmacı, tedavi süresindeki farklılığı çapraz kapanışın miktarına bağlamıştır. Ancak, olgularında iskeletsel ve dental ekspansiyonla oluşan değişiklikleri belirleyen sefalometrik değerlendirmeler yapmamıştır. Sadece, alçı modeller üzerinde kanin, premolar ve molarlar arası mesafeyi ölçerek dental olarak oluşan genişleme miktarını belirlemiştir .

Üretici firma (74) da bu apareyi R.M.E. ve S.M.E.'da kullanılan apareylere bir alternatif olarak piyasa sürmüştür. Bu apareyin ortodontik ve ortopedik etkilerinin miktarı hakkında çalışmaların hala devam ettiğini bildirmiştir.

Bu konuda yayınlanmış tek çalışma 1995 yılındaki Abdoney (1)'in çalışmasıdır. Abdoney (1) süt ve karışık dişlenme döneminde posterior çapraz kapanışı olan damak yarıklı 8 hastaya Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyini uygulamıştır. Araştırmacı, bütün hastalarında posterior çapraz kapanışın giderildiğini ve daimi birinci molar dişlerin rotasyon ve distalizasyonlarının sağlandığını belirtmiştir.

### **Üst Çene Genişletilmesinden Sonra Pekiştirme ve Relapsın**

#### **Değerlendirilmesi**

R.M.E. ve S.M.E.'da elde edilen değişikliklerin kalıcı olabilmesi için pekiştirme işleminin yapılmasına gerek vardır. Pekiştirme tedavisinin uygulanmasında, ekspansiyonun şekli, pekiştirmenin süresi, kullanılacak aparey önemli faktörlerdir.

Subtelny (89), hızlı genişletme apareyi nedeniyle dilin aşağıda konumlandığını, genişletme işlemi sonrasında üst dental ark üzerinde stabilizasyon etkisi gösteremeyeceği düşüncesiyle, pekiştirme döneminde dilin palatinal konumda kalabilmesine izin verecek bir başka apareyin yapımını önermiştir.

Relapsta önemli bir faktör pekiştirme işleminde kullanılan apareylerdir. Sabit pekiştirme apareyi olarak ekspansiyon apareyinin kendisi, üst birinci premolarlara kadar uzanan transpalatal ark veya hareketli olarak Hawley apareyi kullanılmaktadır. Ancak, Relapsı kontrol altına almak için sabit pekiştirme apareylerinin kullanılması tavsiye edilmektedir. Bununla birlikte, hareketli apareylerin hasta kooperasyonu gerektirmesi de dezavantaj olarak gösterilmektedir (23,39,56,103).

Sabit akrilik aparey ile yapılmış S.M.E.'da relapsın, sabit pekiştirme apareyi ile %10-23, hareketli pekiştirme apareyi ile %22-25 ve hiç pekiştirme yapamadan da %45 oranında olduğu bildirilmiştir (48).

Relapsta diğer önemli bir faktör de iskeletsel yapıları saran yumuşak dokulardır. Retansiyon işlemi sonrasında bukkal kaslardaki, periodontal ligamentlerdeki ve palatal dokulardaki gerilmelerin relapsta etkili olduğu belirlenmiştir (42,48,72,89). Üst çene genişletmesini takiben uzun retansiyon tedavilerinin bile, relapsı önlemede yetersiz kaldığı da bildirilmiştir (13,23,27,48,72,89).

Muguerza ve Shapiro (72), S.M.E.'dan sonra dişlerin gingival kenarından 3 mm. uzakta kortikal kemiğin aşağısından palatina boyunca insizyonlar yaparak, mukoperiosteumun gerilimini azaltmaya çalışmışlardır. Sonuçta, insizyonların etkili bir şekilde relaps eğilimini azaltmadığını belirlemişlerdir.

Halazonetis ve ark. (42), 15 bireyde R.M.E. öncesi, sonrası ve 3-4 aylık retansiyonu takiben yanak kaslarında oluşan basınçları incelemişlerdir. Maksiller birinci molarlar üzerindeki bukkal basıncın ekspansiyon öncesi 3gr/cm<sup>2</sup> olduğunu, ekspansiyondan sonra yaklaşık 9gr/cm<sup>2</sup>'ye çıktığını belirlemişlerdir. 3-4 aylık retansiyonu takiben de, bu 9 gr/cm<sup>2</sup>'lik basıncın değişmediğini ve yumuşak dokuların R.M.E.'a uyum sağlayamadığını saptamışlardır. Sonuç olarak, maksiller ark üzerindeki yanak basınçlarının R.M.E.'den sonra, hatta 3-4 aylık retansiyonu takiben, oluşan relapsta önemli bir faktör olduğunu belirlemişlerdir.

Araştırmacılar relapsın hem aktif tedavi sırasında yapılacak 2-3 mm. kadar aşırı genişletmeyle, hem de pekiştirme döneminin uzun tutulmasıyla çözümlenebileceğini belirtmektedirler (13,27,41,48,102).

## MATERYAL VE METOT

Çalışma, Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran bireyler arasından seçilen 4 erkek, 12 kız olmak üzere toplam 16 hasta üzerinde yürütülmüştür.

Hasta seçimi, iskeletsel sınıf özellikleri dikkate alınmadan, daimi dentisyonda ve maksiller darlıkla birlikte posteriorda çift taraflı çapraz kapanışa sahip bireyler arasından yapılmıştır. Ayrıca, hastalarda mandibulanın kapanış yolunda fonksiyonel lateral kayma olmamasına dikkat edilmiştir.

Hastalara, Arndt (9) tarafından geliştirilen Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi ortalama 3.5 ay süreyle uygulanmıştır.

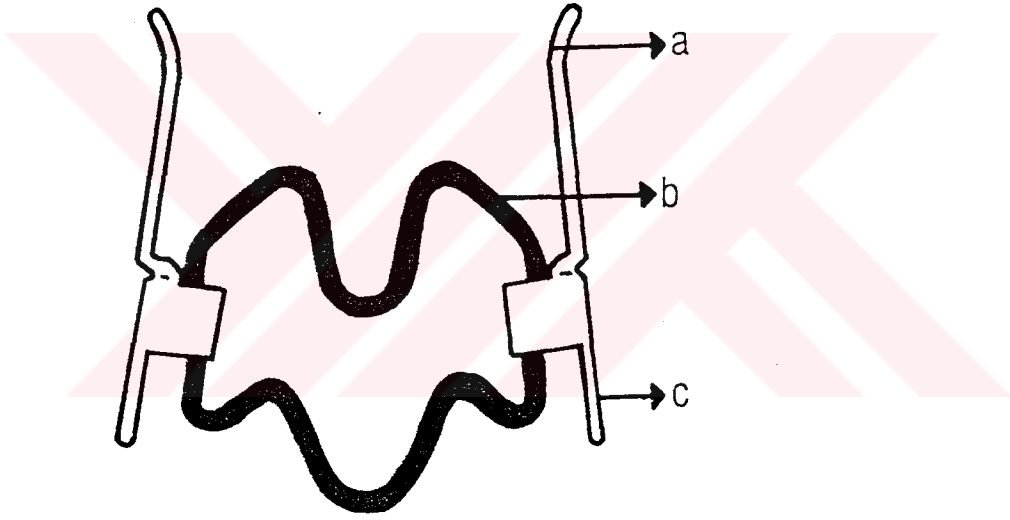
Çalışma grubunu oluşturan bireylerin dağılımı kronolojik yaş ortalamaları, tedavi ve pekiştirme süreleri ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

BİREY SAYISI		ORTALAMA YAŞ	GENİŞLETME SÜRESİ	PEKİŞTİRME SÜRESİ
ERKEK	4	14,1 yaş	3,6 ay	3,1 ay
KIZ	12	13,7 yaş	3,5 ay	3,0 ay
TOPLAM	16	13,9 yaş	3,6 ay	2,9 ay

*Tablo 1: Araştırma grubunu oluşturan bireylerin dağılımı, ortalama yaşları, ortalama genişletme ve pekiştirme süreleri.*

## Uygulanan Apareyin Özellikleri

Nitanyum Palatal Ekspansiyon Apareyi hem sabit hem de hareketli bir apareydir. Bu apareyde; anterior bölgenin genişlemesine yardım etmek için birinci premolarların palatinaline kadar uzanan .032 inch'lik paslanmaz çelikten teller, birinci molar bandlarının palatinaline lehimlenmiş horizontal lingual tüplere uygun çelik uzantılar ve genişletme amacıyla Termodinamik Nitanyum telden yapılmış .035 inch'lik iki loop bulunmaktadır. Aparey çıkmaması için elastik zincirlerle lingual tüplere bağlanmaktadır (Şekil 2).



*Şekil 2: Nitanyum Palatal Ekspansiyon Apareyi*

*a. .032 inch'lik paslanmaz çelik teller.*

*b. .035 inch'lik termal olarak aktive olan Nitanyum teller.*

*c. Lingual tüplere giren paslanmaz çelik uzantılar.*

Apareyin çalışma mekanizması, Termodinamik Nitanyum'un hafıza özelliğine ve Değişim Sıcaklık Derecesine (Transition Temperature Range-TTR) bağlıdır. Bu apareyin T.T.R.'ı 34.4 derecedir ve hastaya uygulanmadan

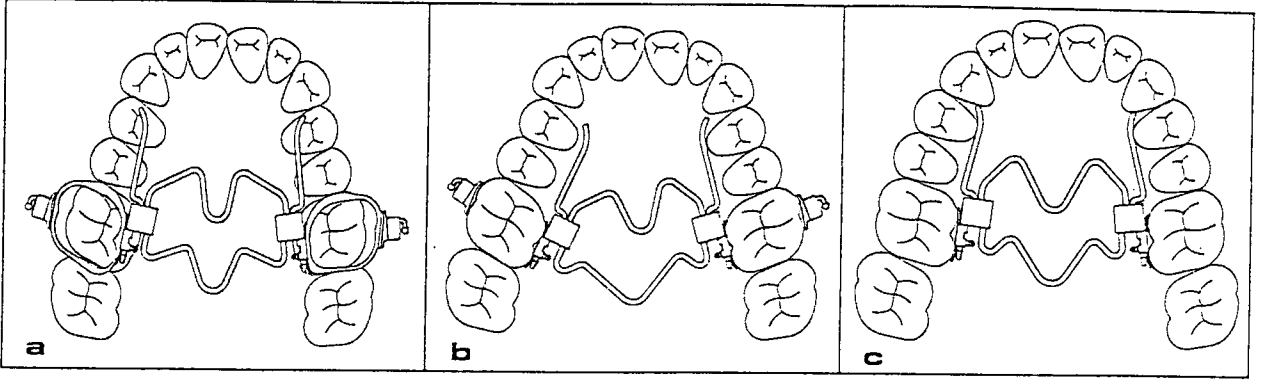
önce 20 derecenin altında 3 dakika soğutulunca, yumuşamakta, kolayca şekil alabilmekte ve uygulanması kolaylaşmaktadır. Bu amaçla, küçük bir buz torbasından yararlanılır. Termodinamik Nitanium tel buz torbasının arasına konularak soğutulup şekil verildikten sonra, şekli bozulmaksızın, ağız ortamına kadar taşınabilmekte ve hızla ağıza uygulanabilmektedir (Resim 1). Aparey ağız ortamında ilk şekline dönerken, sertleşmekte ve direnç kazanmaktadır. Bu sırada dişlere ve mesiopalatal sutur üzerine hafif ve devamlı kuvvetler uygulamaktadır (Resim 2).

### **Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin Uygulanması**

Arntd (9), apareyin uygulamasını şu şekilde açıklamıştır; “Maksiller genişletme miktarı belirlendikten sonra aşırı düzletme için 3 mm. daha eklenerek uygun boyuttaki ekspansiyon apareyi seçilir (Şekil 3,a). Uygun molar bandları da seçildikten sonra bandların palatinal yüzeylerine, horizontal pozisyonda lingual tüpler puntolanır ve bandlar simante edilir. Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi soğutulup şekil verildikten sonra lingual tüplere yerleştirilir ve sabitlemek için elastik zincirle bağlanır. Eğer birinci molarlar mesiopalatal rotasyonda ise, apareydeki anterior teller, premolar dişlere değmez (Şekil 3,b). Birinci molarlar distale hareket ettikçe ve rotasyon yaptıkça, teller premolarlara temas eder. Bundan sonra üçlü pensin yardımıyla bu teller dışarı doğru bükülerek, premolar bölgenin genişlemesine yardım edilir (Şekil 3,c). Genişleme sırasında molar dişlerin bukkale eğilmesini önlemek için apareyin lingual tüplere giren çelik parçalarına bukkal kök torque verilir.”

*Resim 1: Soğutularak şekil verilmiş Nitanium Palatal  
Ekspansiyon Apareyi.*

*Resim 2: Apareyin ağız ortamına yerleştirildikten sonra sıcaklığın etkisiyle, "şekil hafıza" özelliği göstererek ilk şekline dönmesi.*



**Şekil3:** Nitium Palatal Ekspansiyon Apareyinin uygulanişı.

*a. Apareyin pasif hali*

*b. Apareyin ekspansiyon ve distal molar rotasyonu için yerleştirilmesi ve başlangıç aktivasyonu*

*c. Apareyin ekspansiyon ve rotasyonu gerçekleştirdikten sonraki durumu.*

Çalışmada, Arntd (9)'ın tarif ettiği şekilde Nitium Palatal Ekspansiyon 1\*Apareyi uygulanmıştır. Ayrıca, Molar bandlarının bukkal yüzeylerine çiftli molar ataçmanları puntolanmıştır. Genişletme tedavisi sırasında üst birinci molarların transversal yönde eğimini belirlemek için, molar ataçmanlarının diş etine yakın olanına .018"x.025"lik köşeli tel yerleştirilmiştir. Bu telin mesial ucu 0.5 mm. diş etine paralel olacak şekilde yukarı doğru bükülmüştür, telin diğer ucu ise distale doğru kıvrılmıştır. Apareyin uygulanması tek oturumda yapılarak, hastalar birer aylık kontrole çağrılmışlardır.

Genişletme işlemi çapraz kapanış düzeldikten ve 2-3 mm.'lik aşırı genişleme sağlandıktan sonra bitirilmiştir. Pekiştirme tedavisi için üst birinci

<sup>1</sup> Ortho Organizers, Inc., 1619 S. Rancho Santa Fe Road, San Marcos, CA 92069



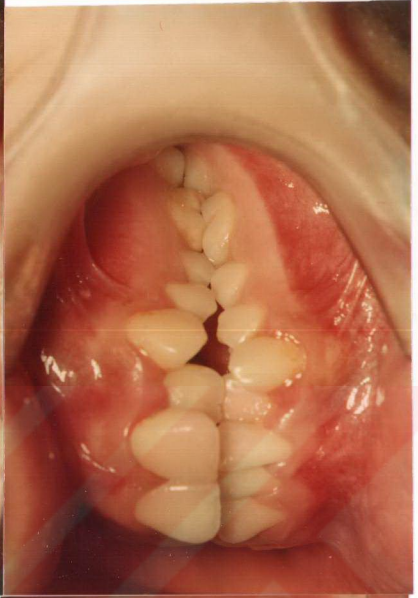
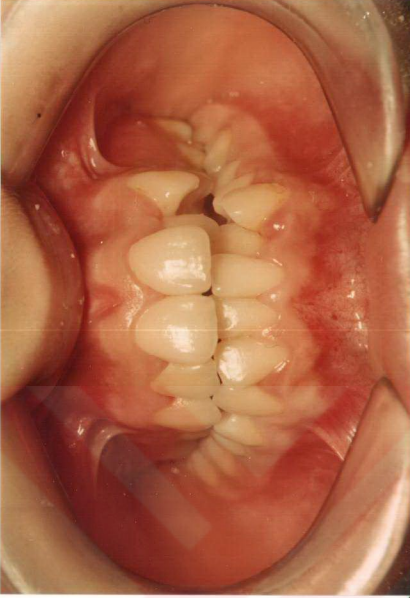
molarların lingual tüplerine giren ve birinci premolarlara kadar uzanan pasif transpalatal ark kullanılmıştır. Böylece, ortalama 2.9 ay süren pekiştirme tedavisine geçilmiştir. Bu sürenin sonunda hastaların pekiştirme sonrası kayıtları alınmıştır. Daha sonra hastaların ortodontik tedavilerine devam edilmiştir. Pasif transpalatal ark ortodontik tedavi sırasında da kullanılmıştır.

Her bireyin, genişletme tedavisinden önce, tedaviden sonra ve ortalama 2.9 aylık pekiştirme tedavisini takiben lateral ve frontal sefalometrik filmleri, alt ve üst alçı modelleri, periapikal radyografileri ve ağız içi resimleri alınmıştır. Resim 3,4,5,6'da Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi ile tedavi edilmiş bir hastanın başlangıç ve bitiş ağız içi görünümüleri verilmiştir. Resim 5'te aynı hastanın periapikal röntgen resimleri görülmektedir.

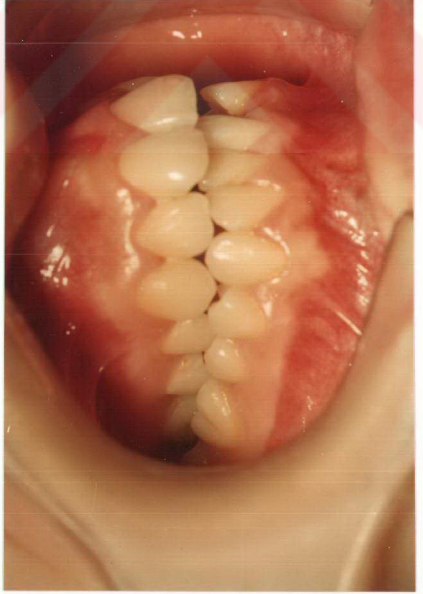
### **Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi**

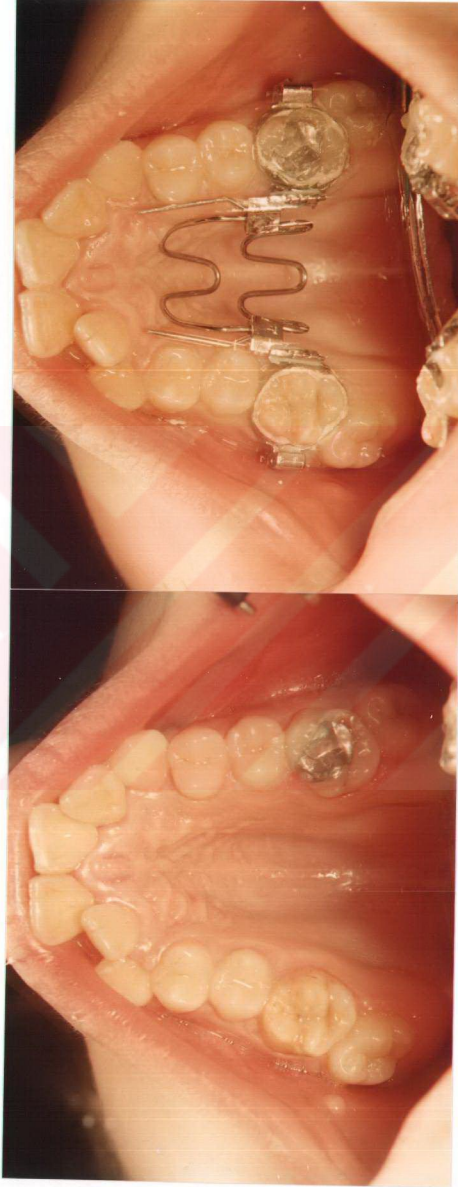
Tüm sefalometrik kayıtlar Siemens Orthoceph 10S sefalostatı ile elde edilmiştir. Lateral sefalogramlar çekilirken, hasta-ışın kaynağı mesafesi 152 cm., hasta-film kaseti mesafesi 14 cm. olarak standardize edilmiş, ışınlama 73 kw. ve 15mA 0.64 sn. süre ile uygulanmıştır.

Lateral sefalometrik filmler, bireyin başı Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik kapanışta iken elde edilmiştir.



*Resim 3: Nitanium Palatal Ekspansiyon Aparenti uygulanan hastanın başlangıç ağız içi görünümüleri.*

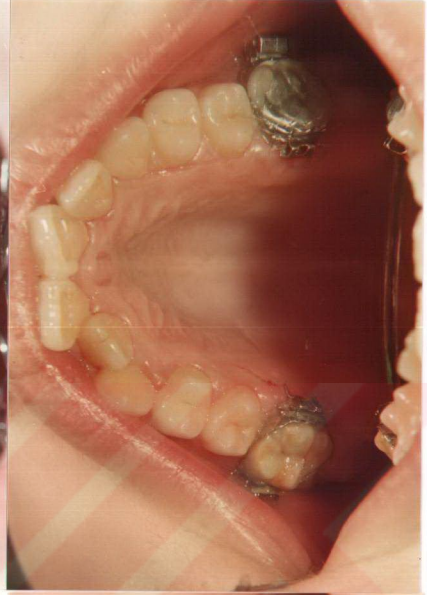
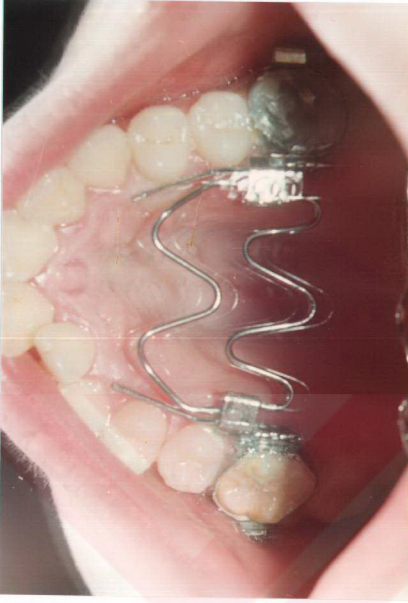




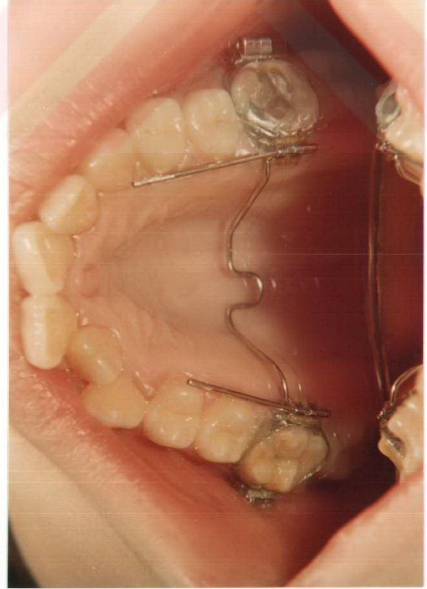
*Resim 4: Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanan hastanın başlangıç okluzal ağız içi görünümüleri*



*Resim 5: Nitanium Palatal Ekspansiyon Aparenti uygulanan hastanın bitiş ağız içi görünimleri*



*Resim 6: Nitanium Palatal Ekspansiyon Aparenti uygulanan hastanın okluzal ağız içi görünümleri.*





Frontal (posterior-anterior) sefalogramlar çekilirken, film çekimi için sefalostatın başı tespit eden bölümü ilk konumu ile 90 derece açı oluşturacak şekilde döndürülmüştür. Bireyin başı, yüzü film kasetine bakar halde lateral baş filmi çekimindeki gibi konumlandırılmıştır. Film kaseti ile transmeatal düzlem (her iki kulak deliklerinden geçen düzlem) arasındaki uzaklık 14 cm.'ye ayarlanmıştır ve dişler sentrik kapanışta iken filmler çekilmiştir.

Elde edilen lateral ve frontal sefalometrik filmlerinin üzerine yerleştirilen asetat kağıtlarına negatoskop üzerinde 0.5 mm. kurşun kalem ile analiz için gerekli anatomik yapılar çizilip sefalometrik noktalar işaretlenmiştir.

Periapikal filmlerde midpalatal suturun radyolusensiliğine bakılarak suturun açılıp açılmadığı kontrol edilmiştir.

### **Ortodontik Modellerin Elde Edilmesi**

Her bireyin genişletme tedavisi öncesinde, sonunda ve pekiştirme tedavisini takiben alt ve üst çenelerinin ölçüleri alınmış ve ortodontik modelleri elde edilmiştir.

## **KAYITLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

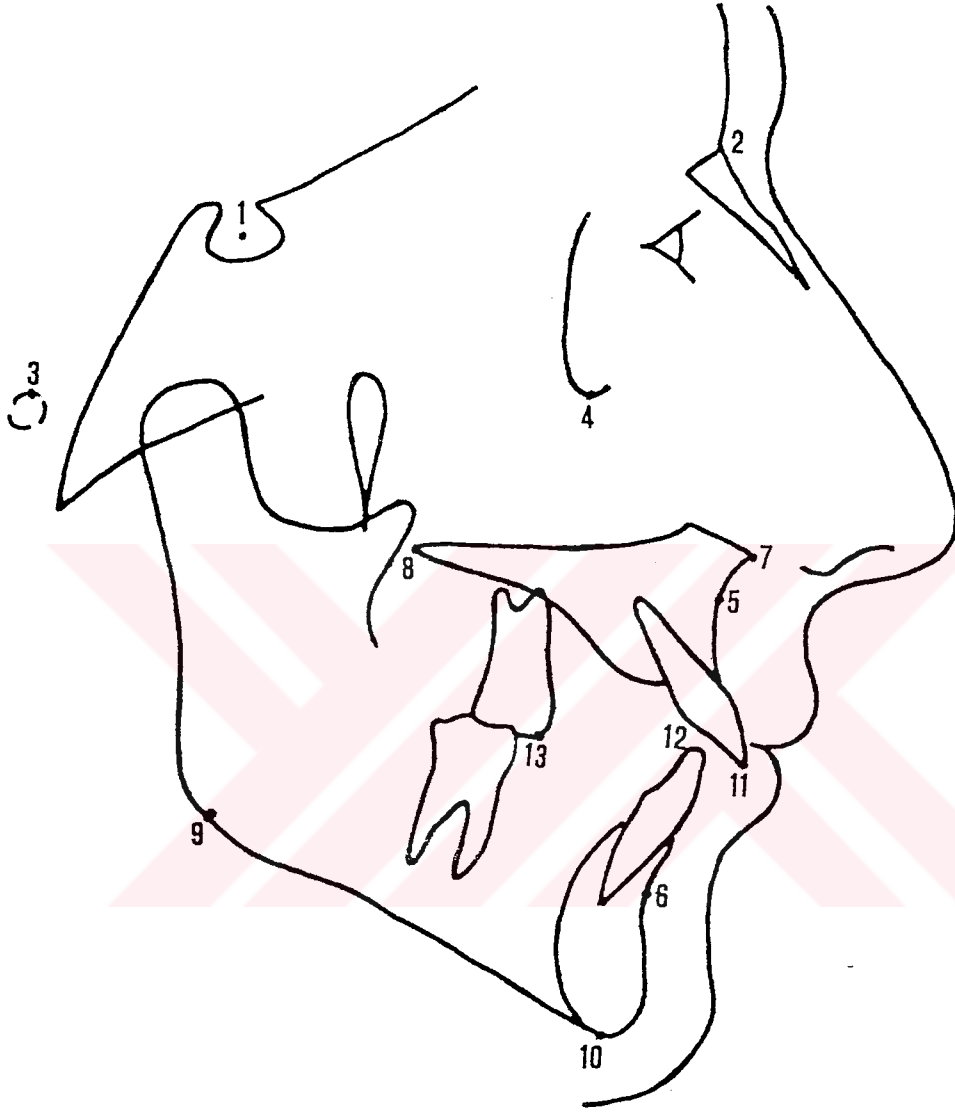
### **I.Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi**

#### **A.Kullanılan Noktalar**

Çalışmada 13 adet nokta kullanılmıştır (94) (Şekil 4)

1. “S” (Sella): Sella Turcica'nın orta noktasıdır.

2. **"N" (Nasion):** Frontonasal sturun sagital yöndeki en ileri noktasıdır.
3. **"Po" (Porion):** Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktasıdır. Araştırmamızda anatomik porion noktası kullanılmıştır.
4. **"Or"(Orbitale):** Gz çukurunun tabanıdır
5. **"A" noktası:** Orta izgi üzerinde spina nasalis anteriorun altındaki i bkeyliğin en derin noktasıdır.
6. **"B" noktası:** Pogonion'un üstünde, kemik i bkeyliğinin en derin noktasıdır.
7. **"ANS" (Spina Nasalis Anterior):** Anterior Nasal Spinanın en n ve uç noktasıdır.
8. **"PNS" (Spina Nasalis Posterior):** Palatinal kemiğin sefalometrik grafideki görüntüsünün en arka ve en sivri noktasıdır.
9. **"Go" Gonion (Açısal):** Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile, korpus mandibulanın alt kenarına menton noktasından çizilen teğetin keşiştiği noktadır.
10. **"Me" (Menton):** Mandibular simfizin en aşağı kısmında yer alan noktadır.
11. **"U1" noktası:** st orta kesici dişin en uç noktasıdır.
12. **"L1" noktası:** Alt orta kesici dişin en uç noktasıdır.
13. **"U6" noktası:** st birinci büyük azı dişin mezial tüberkülünün tepe noktasıdır.



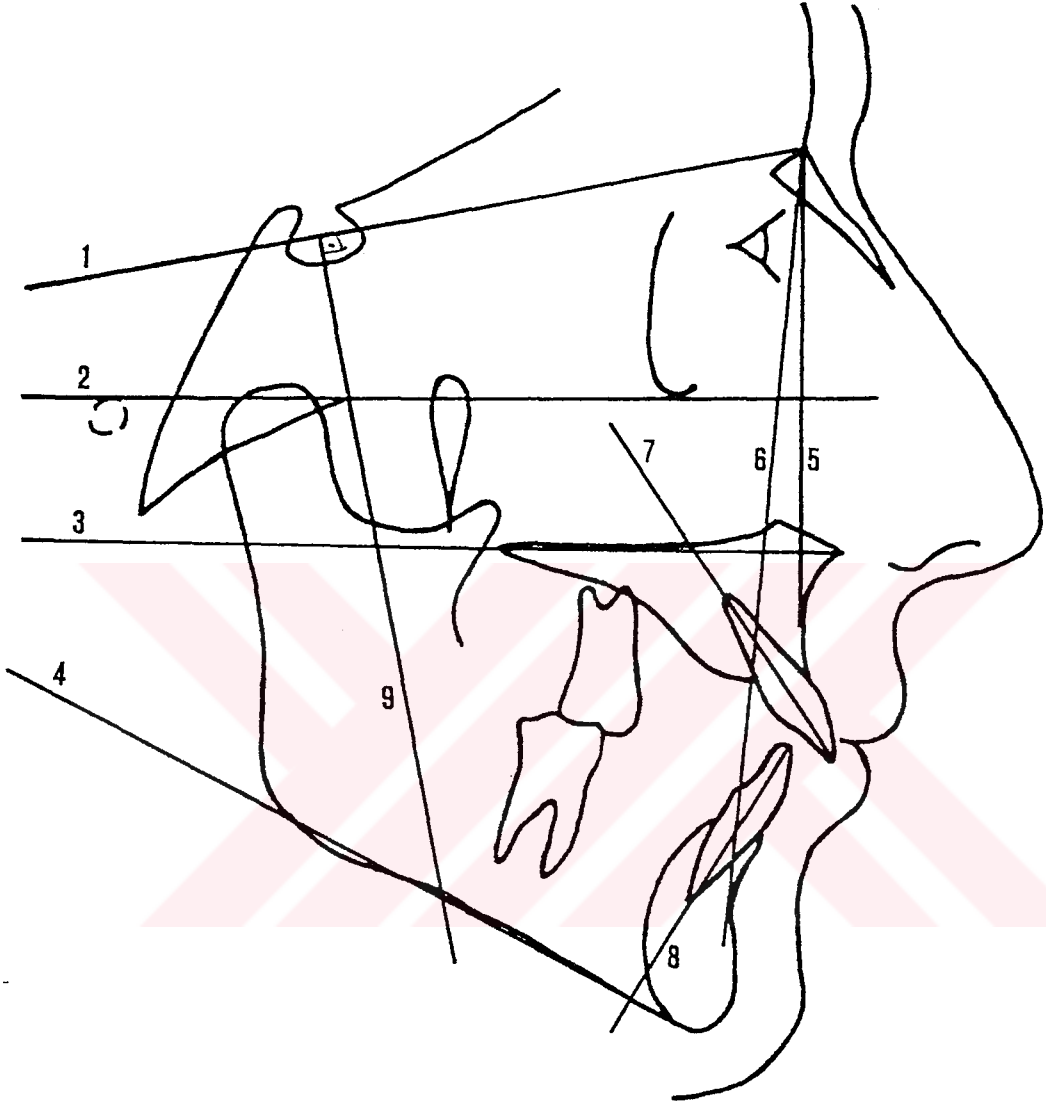
**Şekil 4:** Lateral Sefalogramlarda Kullanılan Noktalar.



## B.Kullanılan Düzlemler

Çalışmada 9 adet düzlem kullanılmıştır (94) (Şekil 5).

1. **"SN" (Kafa Kaidesi Düzlemi):** Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. **"FH" (Frankfurt Horizontal Düzlemi):** Orbitale ve Porion noktalarını birleştiren düzlemdir.
3. **"PP" (Palatal Düzlem):** ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
4. **"MP" (Mandibular Düzlem):** Gonion ve menton noktalarından geçen düzlemdir.
5. **"NA" (Nasion-A noktası Düzlemi):** Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlemdir.
6. **"NB" (Nasion-B noktası Düzlemi):** Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlemdir.
7. **"U1P":** Üst orta kesici dişin uzun eksenidir.
8. **"L1P":** Alt orta kesici dişin uzun eksenidir.
9. **"SV" (Sella Vertikale):** Sella noktasında ön kafa kaidesine dik çizilerek bulunmuştur.



*Şekil 5: Lateral Sefalogramlarda Kullanılan Düzlemler.*

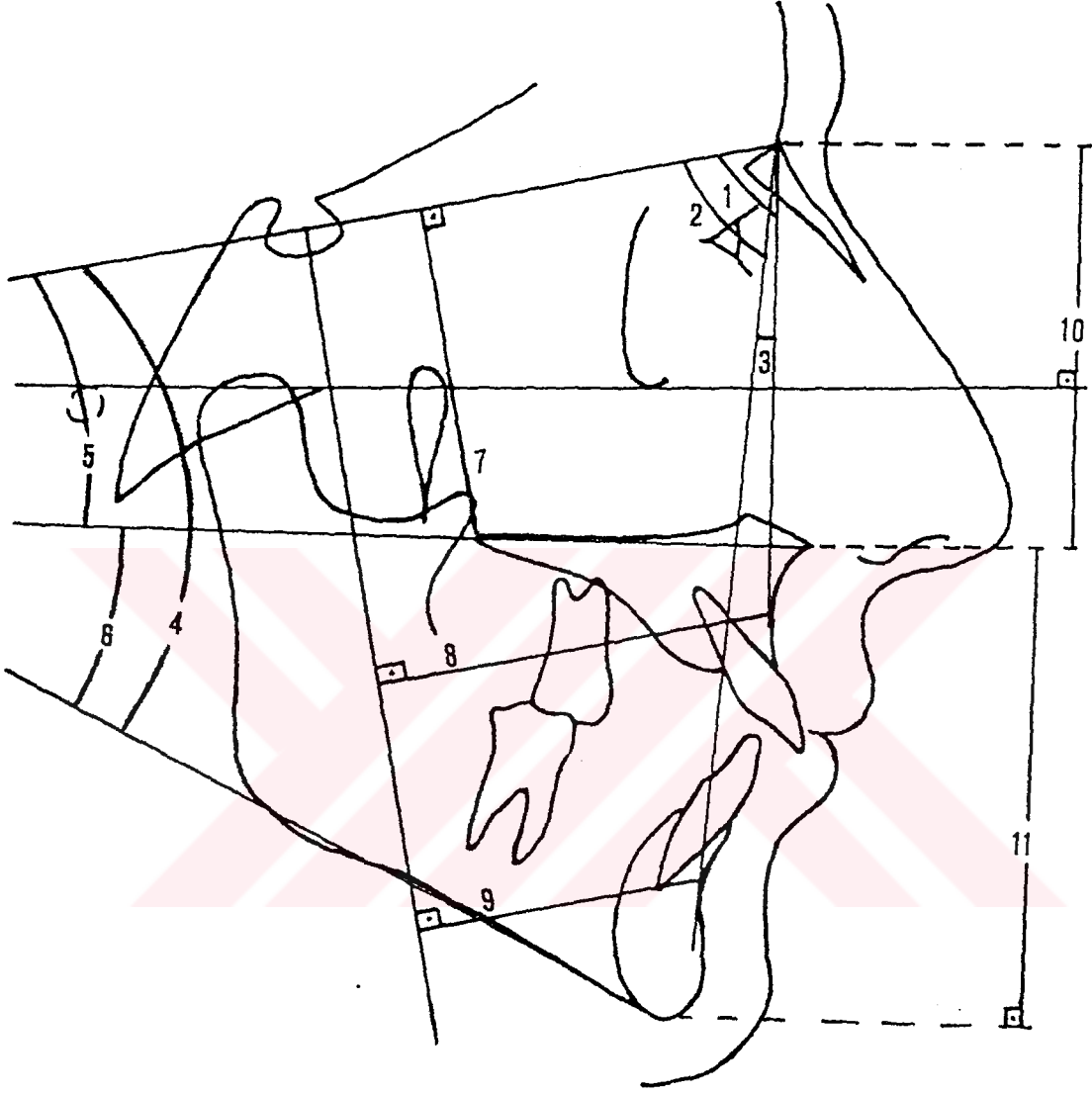
## C.Kullanılan Ölçümler

Çalışmada toplam 18 ölçüm kullanılmıştır (94).

### a)İskeletsel Ölçümler

Çalışmada 11 adet iskeletsel ölçüm kullanılmıştır (şekil 6).

1. **SNA:** Maksillanın ön kafa kaidesine göre konumunu belirleyen açıdır.
2. **SNB:** Mandibuların ön kafa kaidesine göre konumunu belirleyen açıdır.
3. **ANB:** Maxillanın ve mandibuların birbirlerine göre konumunu belirleyen açıdır.
4. **SN-MP:** Ön kafa kaidesi düzlemi ile Mandibular düzlem arasındaki açıdır.
5. **SN-PP:** Ön kafa kaidesi düzlemi ile Palatinal düzlem arasındaki açıdır.
6. **MP-PP:** Mandibular düzlem ile Palatinal düzlem arasındaki açıdır.
7. **SN $\perp$ PNS:** PNS noktasından SN düzlemine çıkılan dikmenin uzunluğudur.
8. **SV $\perp$ LA:** "A" noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
9. **SV $\perp$ LB:** "B" noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
10. **N-ANS:** Üst ön yüz yüksekliği.
11. **ANS-Me:** Alt ön yüz yüksekliği.

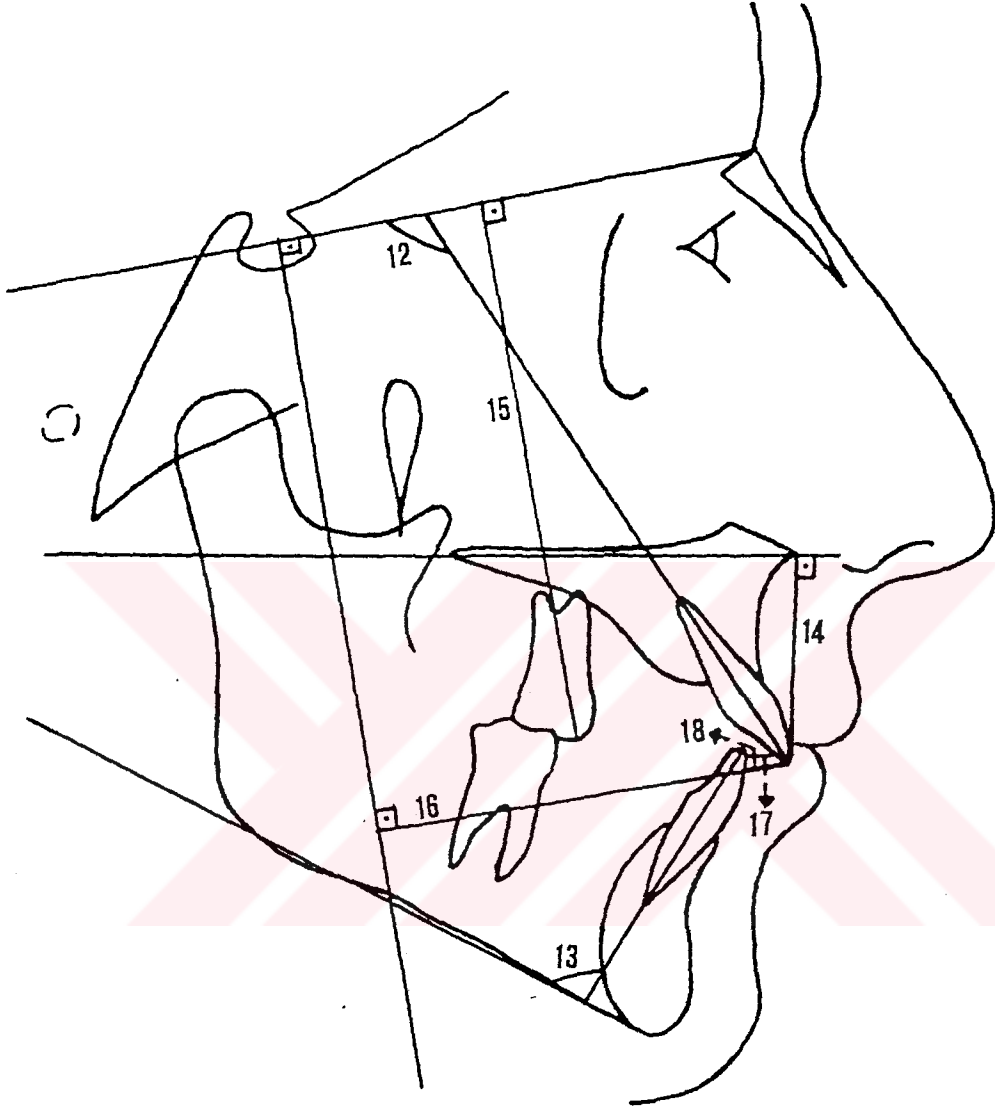


*Şekil 6: Lateral Sefalogramlarda Kullanılan İskeletsel Ölçümler.*

## **b)Dişsel Ölçümler**

Çalışmada 7 adet dişsel ölçüm kullanılmıştır (Şekil 7).

12. **U1P-SN**: Üst orta kesici dişin uzun eksini ile kafa kaidesi düzlemi arasındaki açıdır.
13. **L1P-MP**: Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.
14. **PP $\perp$ U1**: Üst orta kesici dişin en uç noktasından SN düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
15. **SN $\perp$ U6**: Üst birinci moların mezial tüberkülünün tepe noktasından SN düzlemine çıkılan dikmenin uzunluğudur.
16. **SV $\perp$ U1**: Üst orta kesici dişin en uç noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
17. **Overjet**: L1 ve U1 noktaları arasındaki horizontal mesafedir.
18. **Overbite**: L1 ve U1 noktaları arasındaki vertical mesafedir.



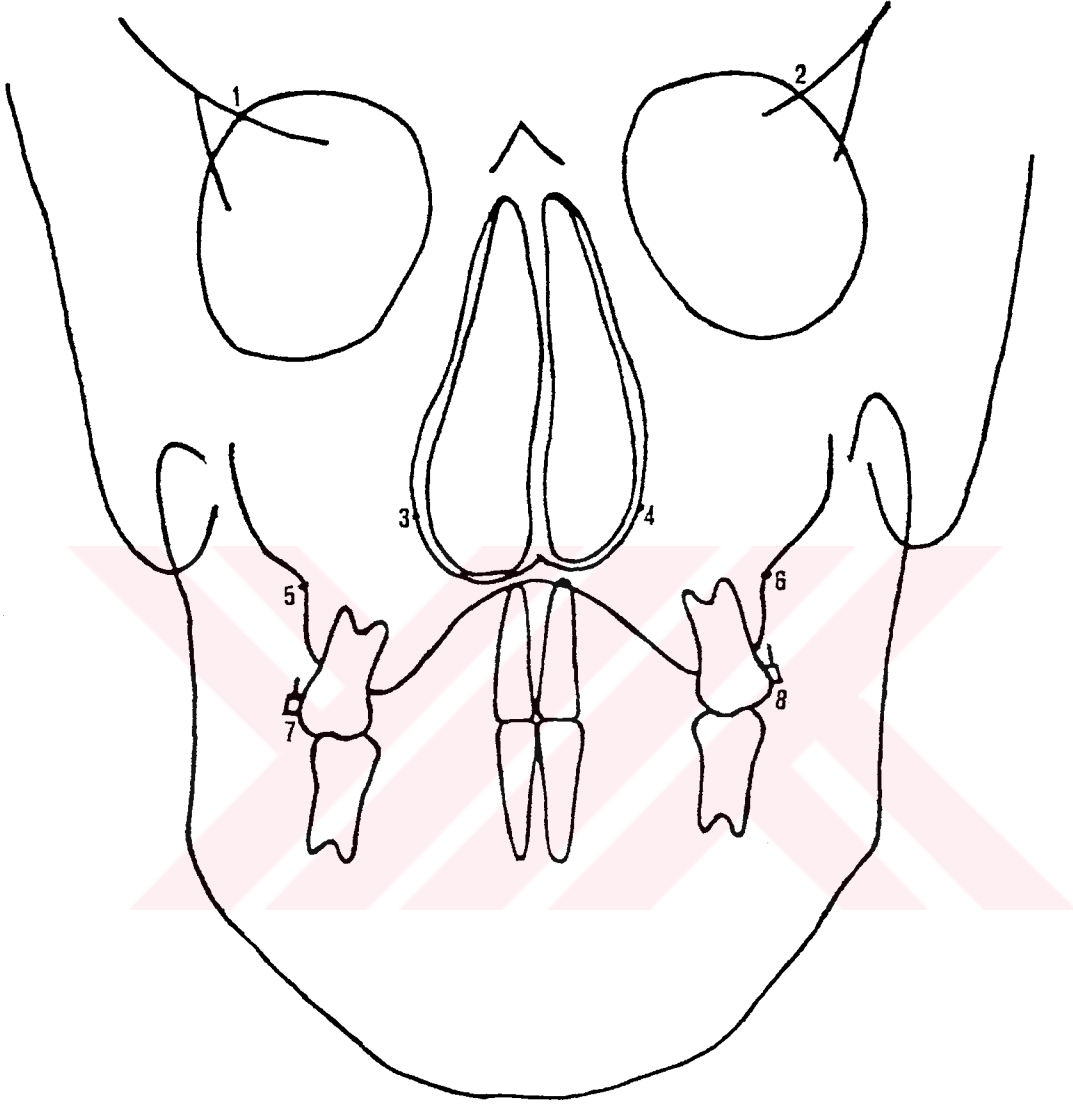
Şekil 7: Lateral Sefalogramlarda Kullanılan Dişsel Ölçümler.

## II. Frontal Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi:

### A. Kullanılan Noktalar

Çalışmada 8 adet nokta kullanılmıştır (94) (Şekil 8).

1. **ZL Zygomatik:** Zygomatiko Frontal suturun orbita ile kesiştiği noktadır (ZL: sol jugal nokta).
2. **ZR Zygomatik:** Zygomatiko Frontal suturun orbita ile kesiştiği noktadır (ZR: sağ jugal nokta).
3. **NC Nasal:** Nasal kavitenin en geniş bölgesinin en dışında yer alan noktadır (NC:sol nazal noktadır).
4. **CN Nasal:** Nasal kavitenin en geniş bölgesinin en dışında yer alan noktadır (CN: sağ nazal noktadır).
5. **JL Maksilla:** Jugal proces üzerinde Zygomatik arkın Tüber maksillayı kestiği noktadır (JL: sol jugal nokta).
6. **JR Maksilla:** Jugal proces üzerinde Zygomatik arkın Tüber maksillayı kestiği noktadır (JR: sağ jugal nokta).
7. **6A Molar:** Üst birinci molar dişlerin bukkal yüzeylerinden indirilen dikmenin okluzal düzlemi kestiği noktadır (6A: sol üst molar nokta).
8. **A6 Molar:** Üst birinci molar dişlerin bukkal yüzeylerinden indirilen dikmenin okluzal düzlemi kestiği noktadır (A6: sağ üst molar nokta).



*Şekil 8: Frontal Sefalogramlarda Kullanılan Noktalar.*



### **B.Kullanılan Düzlemler**

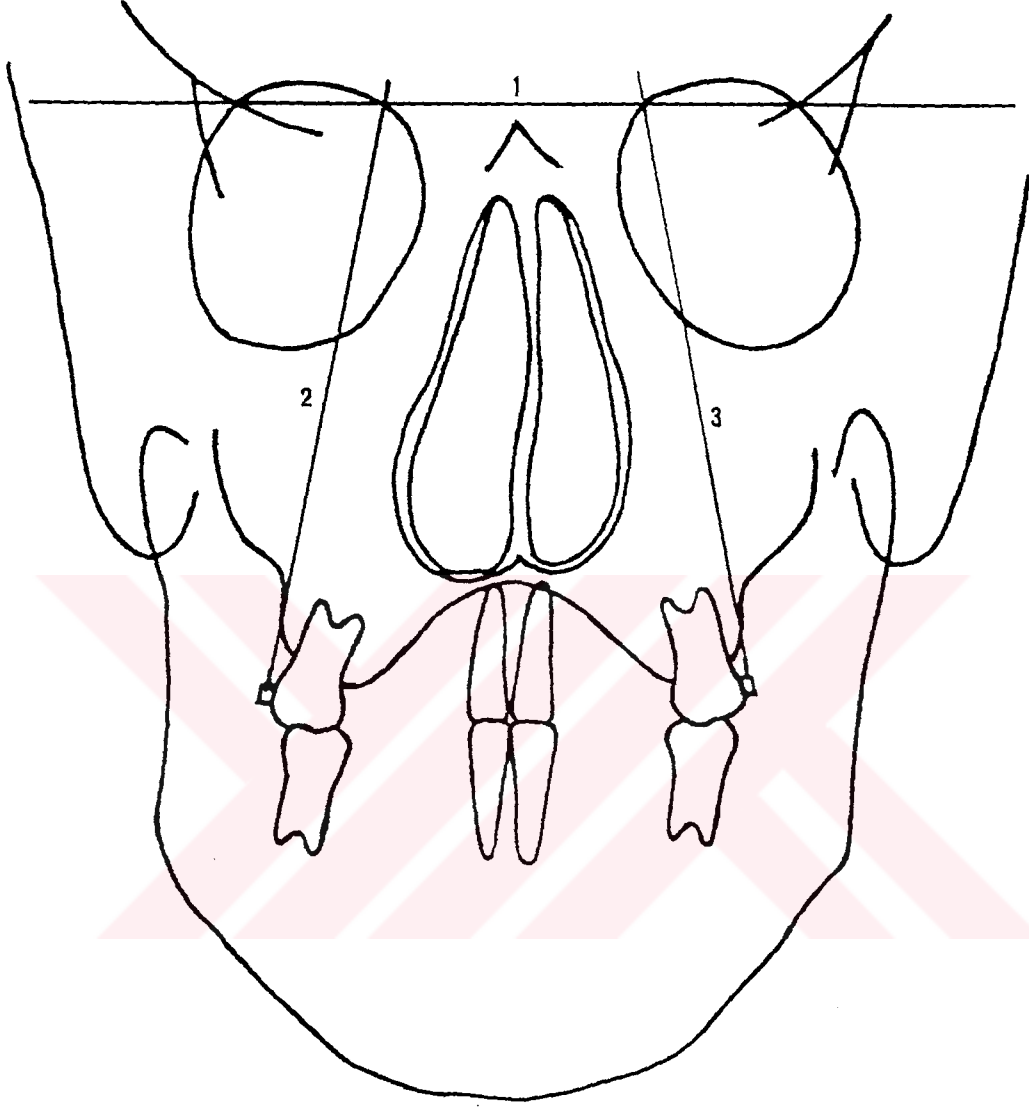
Çalışmada 3 adet düzlem kullanılmıştır (94) (Şekil 9).

1. **CRP (Kranial Referans Hattı):** ZL ve ZR noktalarından geçen horizontal referans çizgisidir.
2. **MLP:** Üst birinci molar ataçmanının bukkal gingival tüpündeki telin uzun eksenini boyunca çizilen düzlemdir (MLP: sol).
3. **MRP:** Üst birinci molar ataçmanının bukkal gingival tüpündeki telin uzun eksenini boyunca çizilen düzlemdir (MRP: sağ).

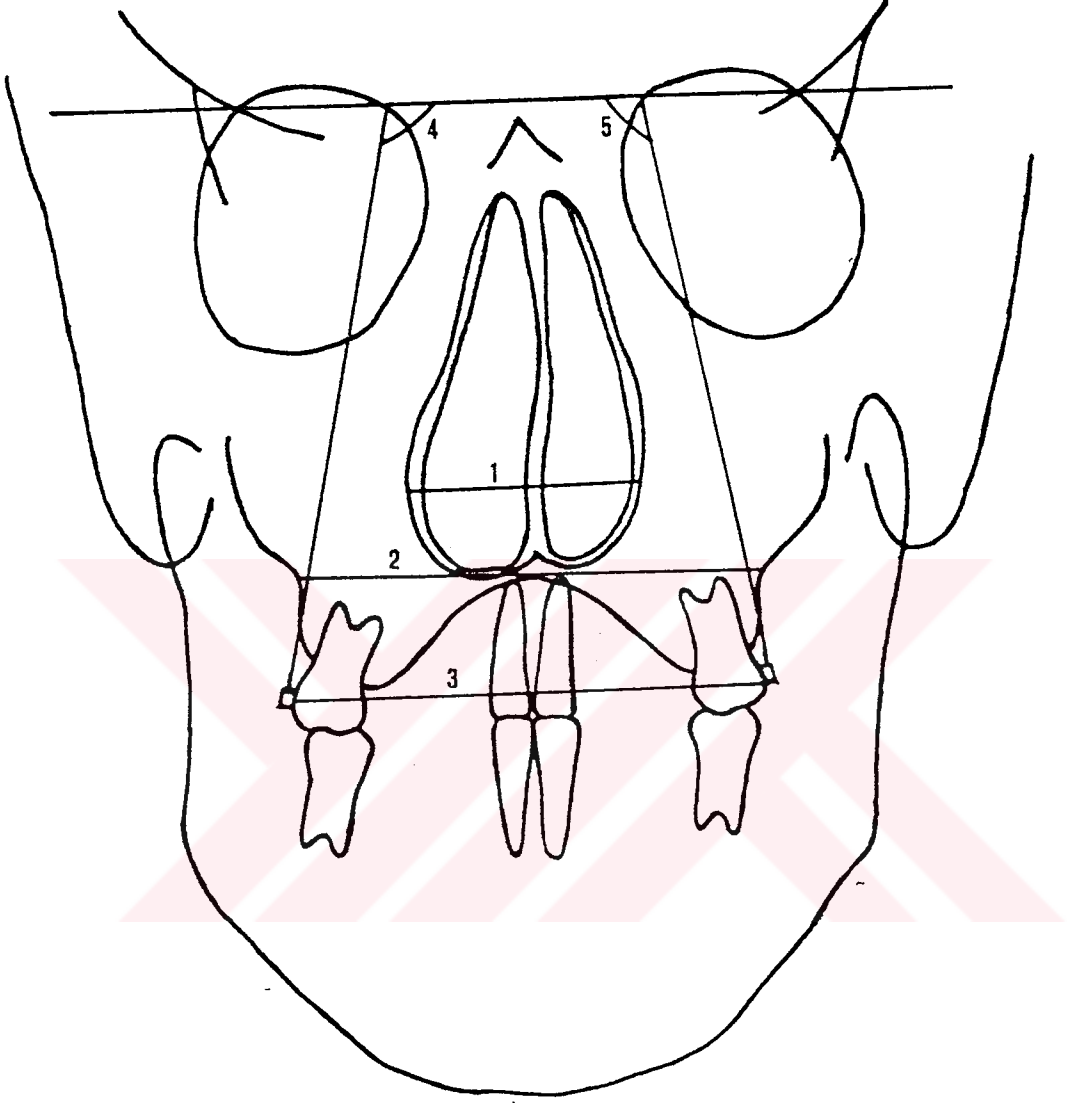
### **C.Kullanılan İskeletsel ve Dişsel Ölçümler**

Çalışmada 2 iskeletsel ve 3 dişsel olmak üzere toplam 5 ölçüm kullanılmıştır (94) (Şekil 10).

1. **Nasal Kavite genişliği (NC-CN):** Sağ ve sol NC noktaları arasındaki maksimum uzaklıktır.
2. **Maksiller genişlik (JL-JR):** JL ve JR noktaları arası uzaklıktır.
3. **Maksiller molarlar arası genişlik (6A-A6):** Frontal okluzal düzleme A6 ve 6A noktalarından indirilen dikmelerin arasındaki uzaklıktır.
4. **ML:** MLP düzlemi ile CRP düzlemi arasındaki açıdır.
5. **MR:** MRL düzlemi ile CRL düzlemi arasındaki açıdır.



*Şekil 9: Frontal Sefalogramlarda Kullanılan Düzlemler.*



*Şekil 10: Frontal Sefalogramlarda Kullanılan İskeletsel ve Dişsel Ölçümler.*

### III. Model Değerlendirmesi

#### A. Kullanılan Noktalar

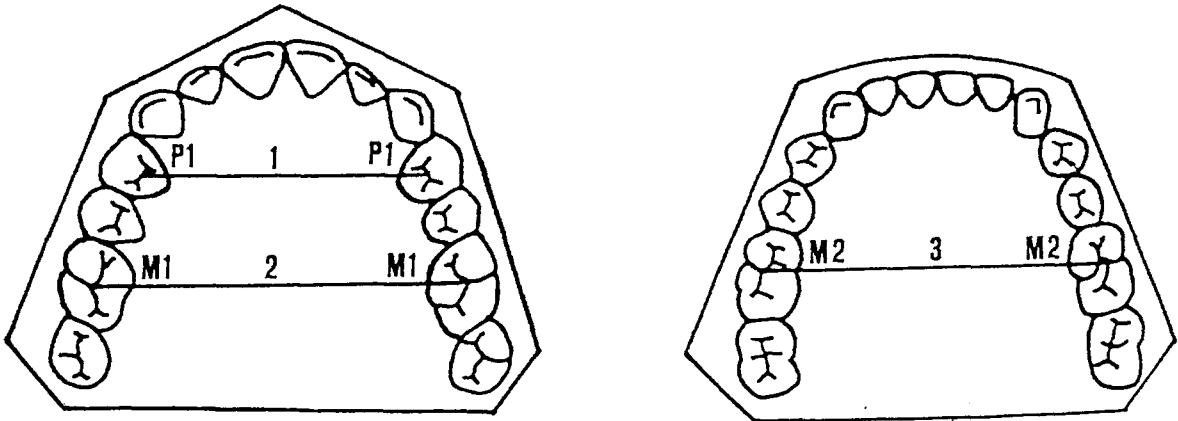
Çalışmada 3 çift nokta kullanılmıştır (62) (Şekil 11).

1. **P1:** Üst sağ ve sol birinci permolarların okluzal sulkuslarının orta noktasıdır.
2. **M1:** Üst sağ ve sol birinci molarların okluzal sulkuslarının orta noktasıdır.
3. **M2:** Alt sağ ve sol birinci molarların okluzal sulkuslarının orta noktasıdır.

#### B. Kullanılan Boyutsal Ölçümler

Ortodontik modeller üzerinde yapılan ölçümler kompas kullanılarak, hassas bir şekilde yapılmıştır (62) (Şekil 11).

1. **Üst Ön genişlik:** Sağ ve sol P1 noktalarını birleştiren doğrudur.
2. **Üst Arka genişlik:** Sağ ve sol M1 noktalarını birleştiren doğrudur.
3. **Alt Arka genişlik:** Sağ ve sol M2 noktalarını birleştiren doğrudur.



*Şekil 11: Üst ve Alt Modellerde Belirlenen Noktalar ve Yapılan Ölçümler*

## İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

1. Ölçümlerin duyarlılığını belirlemek amacıyla, 16 bireyden elde edilen toplam 96 adet sefalometrik film ve 48 adet alt ve üst model arasından, rastgele seçilen 20'şer adet lateral ve frontal sefalometrik film ve model üzerinde çizim ve ölçüm işlemleri bir ay ara ile tekrarlanarak, ölçüm hatası hesaplanmıştır (25).

2. Genişletme tedavisinden önce, tedaviden sonra ve pekiştirme tedavisini takiben elde edilen modeller, lateral ve frontal sefalometrik filmler üzerindeki ölçümler, Windows ortamında SPSS istatistik paket programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi-Tedavi sonu, Tedavi sonu-Pekiştirme sonu ve Tedavi öncesi-Pekiştirme sonu değerlerin istatistiksel önemi "Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi" ile belirlenmiştir (91).

## BULGULAR

### A. Ölçümlerin Duyarlılığı

Ölçümlerin duyarlılığının belirlenmesi için rastgele seçilen 20'şer adet lateral ve frontal sefalometrik film ve model üzerindeki çizim ve ölçüm işlemleri bir ay sonra tekrarlanmış, ölçüm hatası= $\sqrt{\Sigma d^2/2n}$  formülü kullanılarak ölçüm hataları her ölçüm için hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 2'de verilmiştir.

LATERAL SEFALOMETRİK FİLM		
1	SNA	0,403
2	SNB	0,461
3	ANB	0,440
4	SN-MP	0,548
5	SN-PP	0,637
6	MP-PP	0,607
7	SN-PNS	0,607
8	SV-A	0,716
9	SV-B	0,703
10	N-ANS	0,379
11	ANS-Me	0,905
12	U1P-SN	0,840
13	L1P-MP	0,791
14	PP-U1	0,354
15	SN-U6	0,454
16	SV-U1	0,737
17	Overjet	0,250
18	Overbite	0,433

FRONTAL SEFALOMETRİK FİLM		
1	NC-CN	0,810
2	JL-JR	0,978
3	A6-6A	0,565
4	ML	0,950
5	MR	0,900

MODEL		
1	Üst Ön Gen.	0,160
2	Üst Arka Gen.	0,198
3	Alt Arka Gen.	0,224

*Tablo 2: Ölçüm hataları*

## B. Yapılan Ölçümlere ait Değerlendirmeler

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanmış 16 hastanın, Tedavi öncesi-Tedavi sonu, Tedavi öncesi-Pekiştirme sonu ve Tedavi sonu-Pekiştirme sonu ölçümlerine ait ortalamaları, standart sapmaları, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla tablo 3, tablo 4 ve tablo 5 de verilmiştir.

### I. Lateral Sefalometrik Değerlendirmeler

Tedavi öncesi-Tedavi sonuna ait karşılaştırmalarda; Tedavi sonundaki ölçümlerde Tedavi başındaki ölçümlere kıyasla; SN-MP, ANS-Me ve PP⊥U1 ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde; ANB ve SN⊥U6 ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde; MP-PP ölçümünde  $p<0.001$  düzeyinde artış bulunmuştur. Bunun yanında, U1P-SN ve SV⊥U1 ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde; SNB ve SV⊥B ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde, azalma belirlenmiştir (Tablo 3).

Tedavi öncesi-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi öncesindeki ölçümlere kıyasla; SN-MP, ANS-Me, PP⊥U1 ve SN⊥U6 ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde; MP-PP ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde artış bulunmuştur. Bunun yanında, SV⊥B, U1P-SN ve SV⊥U1 ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde; SNB ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde azalma belirlenmiştir (Tablo 4).

Tedavi sonu-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi sonundaki ölçümlere kıyasla; SNA, ANB ve SV⊥A ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde azalma belirlenmiştir (Tablo 5).

## II. Frontal Sefalometrik Değerlendirmeler

Tedavi öncesi-Tedavi sonuna ait karşılaştırmalarda; Tedavi sonundaki ölçümlerde Tedavi başındaki ölçümlere kıyasla; JL-JR ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde; 6A-A6, ML ve MR ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde artış bulunmuştur (Tablo 3).

Tedavi öncesi-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi öncesindeki ölçümlere kıyasla; JL-JR, ML ve MR ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde; 6A-A6 ölçümünde  $p<0.001$  düzeyinde artış bulunmuştur (Tablo 4).

Tedavi sonu-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi sonundaki ölçümlere kıyasla; 6A-A6 ölçümünde  $p<0.05$  düzeyinde; ML ve MR ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde azalma belirlenmiştir (Tablo 5).

Frontal sefalometrik filmlerde, JL-JR mesafesinde ortalama, tedavi sonrası 2.5 mm.'lik (%3.91), pekiştirme sonrası 2.25 mm.'lik (%3.53) artış belirlenmiştir. Relaps miktarı 0.25 mm. (%0.39) bulunmuştur. 6A-A6 mesafesinde ortalama, tedavi sonrası farkta 9.22 mm.'lik (%16.71), pekiştirme sonrası farkta 8.41 mm.'lik (%14.75) artış belirlenmiştir. Relaps miktarı 0.81 mm. (%0.39) bulunmuştur. JL-JR/6A-A6 oranı ortalama, tedavi sonrası 1/3.69, pekiştirme sonrası 1/3.74 olarak belirlenmiştir. Relaps oranı 1/3.24 bulunmuştur (Tablo 6). Grafik 1'de JR-JR ve 6A-A6 genişliklerindeki tedavi öncesi, tedavi sonrası ve pekiştirme sonuna ait değişiklikler verilmiştir.



ML ve MR açılarında ortalama olarak sırasıyla, tedavi sonrası 8.19 ve 7.63 derecelik, pekiştirme sonrası 5.56 ve 3.81 derecelik artış belirlenmiştir. Relaps miktarları 2.63 ve 3.82 derece bulunmuştur (Tablo 7). ML ve MR açılarında tedavi ve pekiştirme dönemlerine ait değişiklikler grafik 2'de verilmiştir.

### **III. Periapikal Film Değerlendirmeleri**

Periapikal radyografiler genişletme tedavisi öncesinde, tedavi sırasında, tedavi sonunda ve pekiştirme tedavisini takiben alınmış ve midpalatal suturdaki değişiklikler takip edilmeye çalışılmıştır. Tablo 8'de periapikal filmler üzerinde bireylerin yaş ortalamalarına göre midpalatal suturundaki değişiklikler gruplandırılarak verilmiştir. Buna göre, midpalatal suturun, 4 bireyde açıldığı, 4 bireyde bir miktar açıldığı, 8 bireyde ise açılmadığı gözlenmiştir. Resim 7, 8, 9 sırasıyla midpalatal suturda radyolusensliği olan, bir miktar radyolusenslik olan ve radyolusensliği olmayan bireylerin periapikal filmlerini göstermektedir.

### **IV. Model Değerlendirmeleri**

Tedavi öncesi-Tedavi sonuna ait karşılaştırmalarda; Tedavi sonundaki ölçümlerde Tedavi başındaki ölçümlere kıyasla; Alt arka genişlik ölçümünde  $p<0.05$  düzeyinde; Üst ön genişlik ve üst arka genişlik ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde artış bulunmuştur (Tablo 3).

Tedavi öncesi-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi öncesindeki ölçümlere kıyasla; üst ön genişlik ve üst arka genişlik ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde artış belirlenmiştir (Tablo 4).

Tedavi sonu-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalarda; Pekiştirme sonundaki ölçümlerde Tedavi sonundaki ölçümlere kıyasla; üst ön genişlik ve üst arka genişlik ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde azalma bulunmuştur (Tablo 5).

Modeller üzerinde yapılan değerlendirmelerde, üst ön genişlikte ortalama, tedavi sonrası 9.09 mm.'lik (%30.79), pekiştirme sonrası 8.69 mm.'lik (%29.44) artış belirlenmiştir. Relaps miktarı 0.25 mm. (%1.36) bulunmuştur. Üst arka genişlikte ortalama, tedavi sonrası 9.95 mm.'lik (%23.99), pekiştirme sonrası 9.50 mm.'lik (%22.99) artış belirlenmiştir. Relaps miktarı 0.81 mm. (%1.08) bulunmuştur. Üst arka genişlik/üst ön genişlik oranı ortalama, tedavi sonrası 1/3.69, pekiştirme sonrası 1/3.74 olarak belirlenmiştir. Relaps oranı 1/3.24 bulunmuştur (Tablo 9). Grafik 3'te üst ön genişlik ve üst arka genişlikdeki tedavi öncesi, tedavi sonu ve pekiştirme sonuna ait değişiklikler verilmiştir.

## **V. Klinik Değerlendirmeler**

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanmış hastalarda yapılan klinik değerlendirmeler sonucunda;

1. Bütün hastalarda posterior çapraz kapanış düzelmiştir.

2. Meziopalatinal rotasyona uğramış üst birinci molarların rotasyonu düzelmiştir.
3. Üst birinci molarların kronları distale eğimlenmiş veya dik bir konum almıştır.
4. Genişlemeye bağlı olarak bukkal bölgede diastemalar oluşmuştur.
5. Tedavi sırasında, hastalarda ağrı şikayetinin olmadığı belirlenmiştir.
6. Apareyin hijyenik olduğu görülmüştür.
7. Aparey ağıza yerleştirildiğinde, palatinal mukozaya doğru eğimlenmiştir. Genişleme devam ettikçe, apareyin palatinal mukazadan uzaklaştığı, bir kaç hastada apareydeki loopların dil üzerinde iz bıraktığı görülmüştür. Genişleme işlemi bittikten sonra apareyin çıkartılıp, pasif transpalatal ark uygulamasını takiben, bu izlerin çok kısa bir süre içerisinde kaybolduğu gözlenmiştir.

	ÖLÇÜMLER	Tedavi Öncesi				Tedavi Sonu				P	Test
		X	Sd	Min	Mak	X	Sd	Min	Mak		
LATERAL SEFALOMETRİK FİLM	1 SNA	78,13	3,79	71,00	84,50	78,62	3,52	74,00	86,00	0,2393	
	2 SNB	76,16	3,46	72,00	84,00	74,94	3,33	70,00	83,00	0,0042	**
	3 ANB	1,97	2,72	-3,00	6,50	3,69	2,24	1,00	9,00	0,0035	**
	4 SN-MP	40,75	4,97	30,00	46,00	42,16	5,09	33,50	48,50	0,0131	*
	5 SN-PP	9,16	3,24	3,00	15,00	9,34	3,25	2,00	14,00	0,3078	
	6 MP-PP	31,59	4,42	24,00	37,00	32,81	4,20	26,50	38,00	0,0004	***
	7 SN-PNS	45,56	2,28	42,00	50,00	45,81	2,26	42,00	50,00	0,0679	
	8 SV-A	56,06	5,30	47,50	64,50	56,59	2,26	42,00	50,00	0,2896	
	9 SV-B	43,22	7,70	32,00	56,00	41,66	7,09	32,00	54,00	0,0015	**
	10 N-ANS	53,94	2,98	50,00	61,00	54,75	2,63	51,00	59,00	0,0736	
	11 ANS-Me	70,41	4,04	64,00	82,00	71,75	4,23	65,00	82,00	0,0499	*
	12 UIP-SN	100,88	5,77	91,00	109,00	98,19	5,30	90,00	107,00	0,0262	*
	13 LIP-MP	85,72	6,32	74,00	95,00	84,34	5,29	73,00	91,00	0,0571	
	14 PP-U1	30,31	2,56	25,00	35,00	31,09	2,20	27,50	35,00	0,0208	*
	15 SN-U6	72,50	3,05	68,00	79,00	73,44	3,29	69,00	81,00	0,0043	**
	16 SV-U1	55,19	5,26	49,00	64,50	54,75	2,63	51,00	59,00	0,0166	*
	17 Overjet	2,84	1,43	0,00	5,00	3,00	1,63	0,00	7,00	0,9375	
	18 Overbite	-0,16	1,69	-3,00	3,00	-0,25	2,12	-4,00	4,00	0,7983	
FRONTAL FİLM	1 NC-CN	32,03	2,52	28,00	37,00	32,75	2,72	29,00	39,00	0,1055	
	2 JL-JR	63,81	4,55	52,00	72,00	66,31	3,72	58,00	74,00	0,0010	**
	3 6A-A6	57,03	4,21	49,00	63,00	66,25	3,47	61,00	71,00	0,0004	***
	4 ML	85,75	8,36	74,00	104,00	93,94	7,60	80,00	106,00	0,0004	***
	5 MR	84,50	11,89	62,00	111,00	92,13	11,79	68,00	118,00	0,0008	***
MODEL	1 Üst Ön Gen.	29,52	2,21	26,00	32,50	38,61	2,80	34,50	45,60	0,0004	***
	2 Üst Arka Gen.	41,48	3,66	32,80	47,00	51,43	2,96	45,00	55,60	0,0004	***
	3 Alt Arka Gen.	41,63	2,66	35,00	45,00	41,91	2,71	35,00	45,00	0,0117	*

$p < 0,05$ \*,  $p < 0,01$ \*\*\*,  $p < 0,001$ \*\*\*\*

**Tablo 3:** Tedavi öncesi-Tedavi sonuna ait karşılaştırmalar.

	ÖLÇÜMLER	Tedavi Öncesi				Pekiştirme Sonu				P	Test
		X	Sd	Min	Mak	X	Sd	Min	Mak		
LATERAL SEFALOMETRİK FİLM	1 SNA	78,13	3,79	71,00	84,50	77,84	3,30	73,00	85,00	0,3109	
	2 SNB	76,16	3,46	72,00	84,00	75,41	3,19	71,00	83,00	0,0080	**
	3 ANB	1,97	2,72	-3,00	6,50	2,44	2,07	-1,00	6,00	0,3967	
	4 SN-MP	40,75	4,97	30,00	46,00	41,78	4,52	33,00	48,00	0,0108	*
	5 SN-PP	9,16	3,24	3,00	15,00	9,38	2,92	5,50	14,00	0,7007	
	6 MP-PP	31,59	4,42	24,00	37,00	32,41	4,55	26,00	38,00	0,0019	**
	7 SN-PNS	45,56	2,28	42,00	50,00	45,75	2,11	43,00	50,00	0,3105	
	8 SV-A	56,06	5,30	47,50	64,50	55,69	4,87	48,00	63,00	0,2553	
	9 SV-B	43,22	7,70	32,00	56,00	41,94	8,00	32,00	55,00	0,0184	*
	10 N-ANS	53,94	2,98	50,00	61,00	54,69	2,82	50,00	61,00	0,0684	
	11 ANS-Me	70,41	4,04	64,00	82,00	71,50	5,00	91,00	106,00	0,0208	*
	12 UIP-SN	100,88	5,77	91,00	109,00	99,88	5,23	91,00	106,00	0,0164	*
	13 LIP-MP	85,72	6,32	74,00	95,00	84,94	5,96	74,00	94,00	0,0869	
	14 PP-U1	30,31	2,56	25,00	35,00	30,72	2,45	26,00	35,00	0,0152	*
	15 SN-U6	72,50	3,05	68,00	79,00	73,06	2,84	69,00	79,00	0,0262	*
	16 SV-U1	55,19	5,26	49,00	64,50	54,69	2,82	50,00	61,00	0,0330	*
	17 Overjet	2,84	1,43	0,00	5,00	2,69	1,46	0,00	5,00	0,5049	
	18 Overbite	-0,16	1,69	-3,00	3,00	-0,13	2,02	-4,00	4,00	0,9250	
FRONTAL FİLM	1 NC-CN	32,03	2,52	28,00	37,00	32,66	3,01	29,00	41,00	0,1488	
	2 JL-JR	63,81	4,55	52,00	72,00	66,06	3,92	57,00	74,00	0,0010	**
	3 6A-A6	57,03	4,21	49,00	63,00	65,44	3,20	60,00	70,00	0,0004	***
	4 ML	85,75	8,36	74,00	104,00	91,31	7,20	78,00	103,00	0,0012	**
	5 MR	84,50	11,89	62,00	111,00	88,31	10,77	66,00	111,00	0,0090	**
MODEL	1 Üst Ön Gen.	29,52	2,21	26,00	32,50	38,21	2,87	33,00	45,50	0,0004	***
	2 Üst Arka Gen.	41,48	3,66	32,80	47,00	50,98	3,13	43,00	55,00	0,0004	***
	3 Alt Arka Gen.	41,63	2,66	35,00	45,00	41,81	2,69	35,00	45,00	0,0759	

$p < 0,05$ \*,  $p < 0,01$ \*\*\*,  $p < 0,001$ \*\*\*

**Tablo 4:** Tedavi öncesi-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalar.

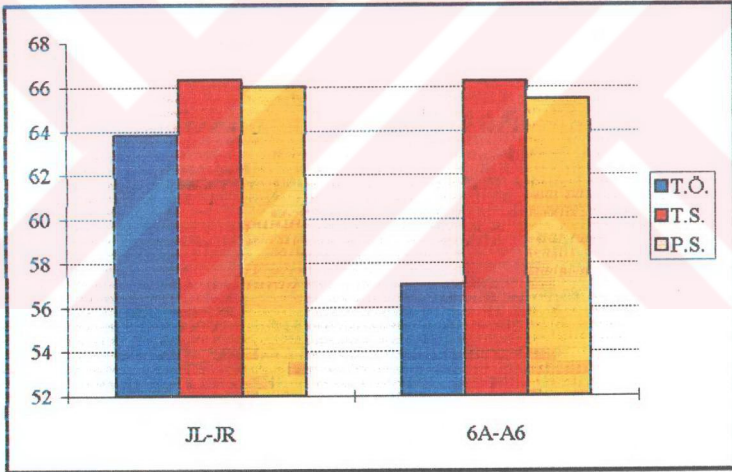
	ÖLÇÜMLER	Tedavi Sonu				Pekiştirme Sonu				P	Test	
		X	Sd	Min	Mak	X	Sd	Min	Mak			
LATERAL SEFALOMETRİK FİLM	1	SNA	78,62	3,52	74,00	86,00	77,84	3,30	73,00	85,00	0,0454	*
	2	SNB	74,94	3,33	70,00	83,00	75,41	3,19	71,00	83,00	0,1422	
	3	ANB	3,69	2,24	1,00	9,00	2,44	2,07	-1,00	6,00	0,0144	*
	4	SN-MP	42,16	5,09	33,50	48,50	41,78	4,52	33,00	48,00	0,1579	
	5	SN-PP	9,34	3,25	2,00	14,00	9,38	2,92	5,50	14,00	0,6496	
	6	MP-PP	32,81	4,20	26,50	38,00	32,41	4,55	26,00	38,00	0,0546	
	7	SN-PNS	45,81	2,26	42,00	50,00	45,75	2,11	43,00	50,00	0,7353	
	8	SV-A	56,59	2,26	42,00	50,00	55,69	4,87	48,00	63,00	0,0454	*
	9	SV-B	41,66	7,09	32,00	54,00	41,94	8,00	32,00	55,00	0,6101	
	10	N-ANS	54,75	2,63	51,00	59,00	54,69	2,82	50,00	61,00	0,9057	
	11	ANS-Me	71,75	4,23	65,00	82,00	71,50	5,00	91,00	106,00	0,5303	
	12	U1P-SN	98,19	5,30	90,00	107,00	99,88	5,23	91,00	106,00	0,1556	
	13	L1P-MP	84,34	5,29	73,00	91,00	84,94	5,96	74,00	94,00	0,1731	
	14	PP-U1	31,09	2,20	27,50	35,00	30,72	2,45	26,00	35,00	0,0663	
	15	SN-U6	73,44	3,29	69,00	81,00	73,06	2,84	69,00	79,00	0,0759	
	16	SV-U1	54,75	2,63	51,00	59,00	54,69	2,82	50,00	61,00	0,3739	
	17	Overjet	3,00	1,63	0,00	7,00	2,69	1,46	0,00	5,00	0,1386	
	18	Overbite	-0,25	2,12	-4,00	4,00	-0,13	2,02	-4,00	4,00	0,5147	
FRONTAL FİLM	1	NC-CN	32,75	2,72	29,00	39,00	32,66	3,01	29,00	41,00	0,7223	
	2	JL-JR	66,31	3,72	58,00	74,00	66,06	3,92	57,00	74,00	0,0679	
	3	6A-A6	66,25	3,47	61,00	71,00	65,44	3,20	60,00	70,00	0,0159	*
	4	ML	93,94	7,60	80,00	106,00	91,31	7,20	78,00	103,00	0,0010	**
	5	MR	92,13	11,79	68,00	118,00	88,31	10,77	66,00	111,00	0,0010	**
MODEL	1	Üst Ön Gen.	38,61	2,80	34,50	45,60	38,21	2,87	33,00	45,50	0,0454	*
	2	Üst Arka Gen.	51,43	2,96	45,00	55,60	50,98	3,13	43,00	55,00	0,0117	*
	3	Alt Arka Gen.	41,91	2,71	35,00	45,00	41,81	2,69	35,00	45,00	0,2249	

$p < 0,05$ \*,  $p < 0,01$ \*\*,  $p < 0,001$ \*\*\*

**Tablo 5:** Tedavi sonu-Pekiştirme sonuna ait karşılaştırmalar.

	Tedavi Sonrası Fark	Pekiştirme Sonrası Fark	Relaps
JL-JR	2,5 (%3.91)	2,25 (%3.53)	0,25 (%0.39)
6A-A6	9,22 (%16.17)	8,41 (%14.75)	0,81 (%1.42)
JL-JR/6A-A6	3,69	3,74	3,24

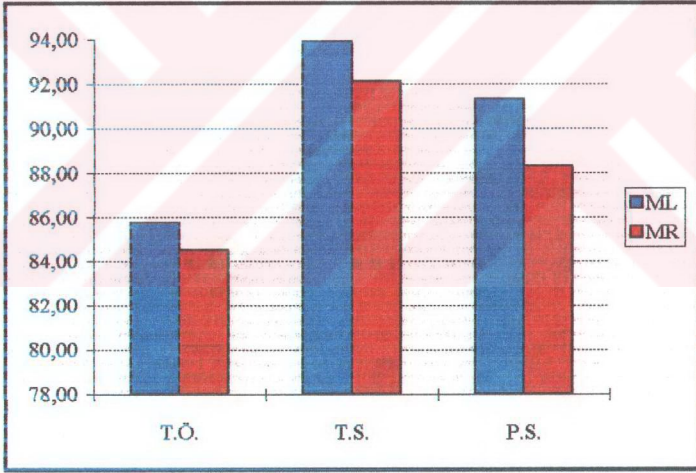
**Tablo 6:** JL-JR ve 6A-A6 genişliklerinin tedavi sonrası ve pekiştirme sonrası farkları, relapsları ve JL-JR /6A-A6 oranı.



**Grafik 1:** JL-JR ve 6A-A6 genişliklerindeki tedavi öncesi, tedavi sonrası ve pekiştirme sonuna ait değişiklikler

	Tedavi Sonrası Fark	Pekiştirme Sonrası Fark	Relaps
ML	8,19	5,56	2,63
MR	7,63	3,81	3,81

*Tablo 7: ML ve MR açılarının tedavi sonrası farkları, pekiştirme sonrası farkları, relaps miktarları.*



*Grafik 2: ML ve MR açılarındaki tedavi ve pekiştirme sırasında meydana gelen değişiklikler.*



Bireyler	Ortalama Yaş	Grup 1	Grup 2	Grup 3
1	14,04			*
2	15,92			*
3	13,61		*	
4	11,95	*		
5	13,51			*
6	15,81			*
7	15,85			*
8	12,97	*		
9	12,36			*
10	14,59		*	
11	14,63			*
12	12,89	*		
13	14,74		*	
14	12,27			*
15	12,14	*		
16	13,15		*	
Birey Sayısı		4	4	8

**Tablo 8:** Bireylerin yaş ortalamalarına göre midpalatal sütürdeki değişiklikler.

Grup 1: Midpalatal suturda radyolüsenlik var

Grup 2: Midpalatal suturda bir miktar radyolüsenlik var

Grup 3: Midpalatal suturda radyolüsenlik yok



*Resim 7: Midpalatal suturda radyolusenslik var.*



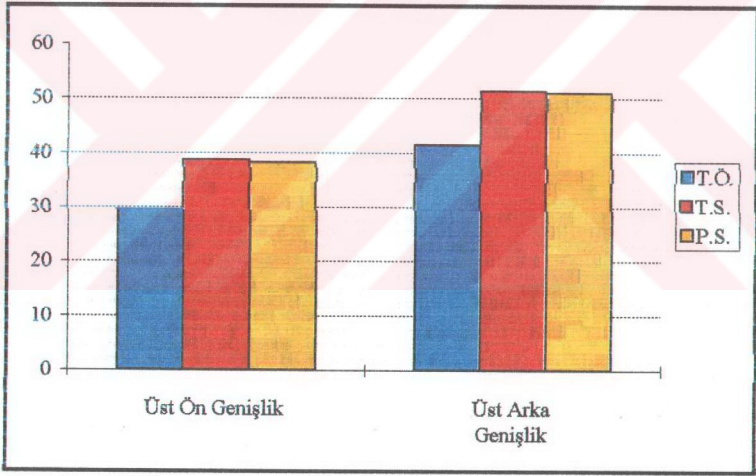
*Resim 8: Midpalatal suturda bir miktar radyolusenslik var.*



*Resim 9: Midpalatal suturda radyolusenslik yok.*

	Tedavi Sonrası Fark	Pekiştirme Sonrası Fark	Relaps
Üst Ön Genişlik	9,09 (%30,79)	8,69 (%29,44)	0,25 (%1,36)
Üst Arka Genişlik	9,95 (%23,99)	9,50(%22,99)	0,81 (%1.08)
Üst Arka Gen./Üst Ön Gen.	1,095	1,093	1,125

*Tablo 9: Üst ön genişlik ve arka genişliğin, tedavi sonrası ve pekiştirme sonrası farkları, relapsları ve üst arka genişlik/üst ön genişlik oranı.*



*Grafik 3: Üst ön genişlik ve üst arka genişlikteki tedavi öncesi, tedavi sonrası ve pekiştirme sonuna ait değişiklikler.*

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Üst çene darlığı ile birlikte görülen posterior çapraz kapanış, fonksiyonel ve estetik sorunlar ortaya çıkaran bir malokluzyon türüdür. Ortodontistler, uzun yıllardan beri bu iskeletsel ve dental bozukluğun tedavisi için çalışmışlardır. Üst çene genişletmesi ise bu tür malokluzyonun tedavisinde en çok uygulanan yöntemdir. Günümüzde birçok ortodontist üst çene genişletmesi için çeşitli R.M.E. veya S.M.E. apareylerinden faydalanmaktadır (14,26,38,48,69,80).

Literatürde her iki yöntemin avantajları ve dezavantajlarını değerlendiren çeşitli çalışmalar yapılmıştır (12,16,20,23,75).

Arndt (9), hem R.M.E. hem de S.M.E. apareylerinde görülen dezavantajları dikkate alarak, S.M.E. yapabilen Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyini geliştirmiştir. Araştırmacı, bu apareyin maksiller birinci molarların dikleşmesini, rotasyonunu ve distalizasyonunu sağladığını, midpalatal sutur üzerinde ise hafif ve devamlı bir basınç uygulayarak, maksiller genişletme yaptığını belirtmiştir. Bu aparey, ortodontik tedavilerde yeni bir uygulama olduğu için dentofasiyal yapılara olan etkilerine dair herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Üretici firma (74) ise apareyin etkileri ile ilgili çalışmaların devam ettiğini bildirmektedir.

Çalışmanın amacı, daimi dentisyon döneminde maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış gösteren olgularda, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin dentofasiyal yapılar üzerindeki sagittal, transversal ve vertikal yöndeki etkilerini belirlemek ve klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır.

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin dentofasiyal yapılara olan etkisini belirlemek amacıyla, genişletme tedavisinden önce, tedaviden sonra ve pekiştirme tedavisini takiben elde edilen lateral ve frontal sefalometrik filmler ve modeller üzerinde ölçümler yapılmıştır. Elde edilen ölçümler, Tedavi öncesi-Tedavi sonu, Tedavi öncesi-Pekiştirme sonu ve Tedavi sonu-Pekiştirme sonu şeklinde gruplandırılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmelerdeki ölçüm hatalarını belirlemek amacıyla, rastgele seçilen 20'şer adet lateral ve frontal sefalometrik film ve model üzerinde ölçüm işlemleri bir ay ara ile tekrarlanmıştır. Elde edilen değerler 0.160 ile 0.978 arasında değişmiştir. Bu değerler, araştırmanın güvenilirliğini etkilecek seviyede bulunmamıştır.

Birçok araştırmacı, maksiller genişletme işlemini pubertal büyüme öncesi veya sırasında (8-15 yaşları) yapılmasını tavsiye etmektedirler (13,43,48,53,92,93,99,102). Araştırmada seçilen hastaların yaş grupları 13.7 ile 14.1 (ortalama 13.9) arasında tutulmuştur. Hasta grubuna koyulan bu sınırlama, elde edilen bulguları daha sağlıklı değerlendirebilmek için yapılmıştır. Ancak, cinsiyet ayrımı dikkate alınmamıştır.

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanan hastalarda genişletme ortalama 3.5 ay, pekiştirme ortalama 2.9 ay sürmüştür. Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin boyutları ise 35-44 mm. arasında değişmiştir. Apareyin uygulanması ve tedavi sırasında herhangi bir problemle karşılaşılmemiştir. Apareyin tek oturumda uygulanması ve çok fazla zaman gerektirmemesi hekime büyük bir avantaj sağlamıştır. Kontrollerde, sadece ekspansiyon apareyinin anteriorundaki .032 inch'lik paslanmaz çelik teller gerektiğinde üçlü pensin yardımıyla, dışarı doğru 45 derece bükülerek premolar bölgesinin genişlemesine yardım edilmiştir. Genişleme işleminin bitmesine yakın ise lingual tüplere giren apareyin çelik parçalarına bukkal kök torque verilmiştir. Hastaların apareyi kolayca kabullendikleri görülmüştür. Ayrıca, hastalardan iyi bir hijyen sağlamaları istenmiştir. Apareyin pahalı olması ise dezavantaj olarak belirlenmiştir.

### **Lateral Sefalometrik Değerlendirmeler**

Birçok araştırmacı, R.M.E.'la maksillanın aşağıya ve ileriye doğru hareket ettiğini belirlemişlerdir (14,38-41,93,102,103). Ancak, bu hareketin her zaman gerçekleşmediğini belirten araştırmacılar da vardır (19,24,60,83,102).

Wertz (102), R.M.E.'dan sonra izlediği en az 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda, A noktasının %50 olguda başlangıç konumuna döndüğünü, %30 olguda stabil kaldığını ve %20 olguda ileriye hareket ettiğini bildirmiştir.

Aras (8) ve Sandıkçioğlu (83), R.M.E. uyguladıkları bireylerde, 3-4 aylık pekiştirme sonrasında SNA açısından istatistiksel olarak önemli azalma belirlemişlerdir.

Farklı S.M.E. apareyleri ile yapılan çalışmalarda, birçok araştırmacı lateral sefalometrik değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler belirlememişlerdir (17,26,48,70,83).

Üşümez (96), Frank ve Engel (33), Quad-heliks apareyi ile yaptıkları genişletmede, SNA açısından artış saptamışlardır.

Çalışmada, SNA açısından, tedaviyle önemli bir değişiklik saptanmazken, pekiştirme tedavisi sonunda anlamlı bir azalma belirlenmiştir. Bu azalma, SV-A ölçümündeki önemli azalmayla desteklenmiştir. SNA'daki azalma, ANB açısının önemli derecede azalmasına neden olmuştur. Bu değerlendirmeler, tedaviye bağlı olarak maksillanın anterior bölgesinde oluşan değişikliklerin pekiştirme sırasında ilk haline döndüğünü göstermektedir. Sonuçta tedavi ile SNA açısının değişmediği söylenebilir (Tablo 4).

Birçok araştırmacı, R.M.E.'la maksillanın ANS daha fazla olmak üzere PNS ile birlikte aşağıya doğru yer değiştirdiğini belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak, SN-PP ve üst yüz boyutlarında artış tespit etmişlerdir (19,24,29,38-41,102,103).

Wertz ve Dreskin (103), palatal düzlemin aşağıya hareketi sırasında kafa kaidesi ile yaptığı açığı koruduğunu ileri sürmüştür. White (104), ise R.M.E.'la maksillanın aşağıya doğru yer değiştirmedeğini ifade etmiştir.



Wertz (102), R.M.E.'dan sonra izlediği en az 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda, palatinal düzlemin vertikal yönde olguların %30'unda geriye döndüğünü, %30'unda stabil kaldığını ve %40'ında ise değişmeye devam ettiğini bildirmiştir.

Çalışmada, SN-PP açısında, SN-PNS ve N-ANS boyutlarında istatistiksel olarak önemli bir değişiklik belirlenmemiştir. Bu değerlendirmeler, genişletme işlemiyle maksillanın vertikal yönde konumunun değişmediğini göstermektedir.

Maksillanın genişletme tedavisiyle öne ve aşağı doğru hareket etmemesinin sebebi şu şekilde açıklanabilir; yaşla birlikte maksillanın nazomaksiller yapılarla oluşturduğu suturlarda mekanik kilitlenmeler artmaktadır. Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin uyguladığı kuvvetin, maksillanın nazomaksiller yapılarla oluşturduğu suturlar üzerinde çok fazla etkili olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca, apareyin rijititesinin azlığı ve yaş ortalamasınının 13.9 ay olması dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir.

Birçok araştırmacı, R.M.E.'la maksillanın aşağıya ve ileri doğru hareketine, üst birinci molarların uzaması ve palatinal tüberküllerinin sarkmasına bağlı olarak mandibulanın aşağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığını belirlemişlerdir. Bu rotasyona bağlı olarak da SNB açısında azalma ve alt yüz boyutunda artış tespit etmişlerdir (14,19,38-41,46,57,59,93). Araştırmacılar, üst birinci molarların uzamasını önlemek amacıyla, R.M.E.'la birlikte headger veya çenelik uygulaması tavsiye etmektedirler (40,41,63).



Wertz (102), SNB’de meydana gelen bu artışın pekiştirme döneminde bir miktar azaldığını belirlemiştir.

Çalışmada, SNB açısı tedaviyle önemli derecede azalmıştır. Bu azalma, SV-B ölçümündeki anlamlı azalmayla desteklenmiştir. SNB’deki azalma, ANB açısında, Tedavi öncesi-Tedavi sonu karşılaştırmasında, istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Bu değerlendirmeler, genişletme işlemiyle mandibulanın sagittal yönde geride konumlandığını göstermektedir.

Çalışmada, SN-MP, MP-PP açıları ve ANS-Me boyutu tedaviyle önemli olarak artarlarken, pekiştirme tedavisi sonunda relaps görülmemiştir. Bu değerlendirmeler, genişletme işlemiyle mandibulanın geriye doğru rotasyon yaptığını ve alt yüz yüksekliğinin arttığını göstermektedir.

SNB açısındaki azalmada ve SN-MP, MP-PP, ANS-Me ölçümlerindeki artışta, SN-PNS ve N-ANS ölçümlerindeki önemsiz artışların çok fazla rolü olmadığı düşünülmektedir. Bu durumda, mandibulanın geriye doğru rotasyonunda diğer etkili bir faktör olan üst birinci molar dişlere ait SN $\perp$ U6 ölçümünün değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Çalışmada, SN $\perp$ U6 boyutu tedaviyle önemli miktarda artarken, pekiştirme tedavisi sonunda relaps belirlenmemiştir.

Üst birinci molar dişler, genişleme sırasında vertikal yönde uzama göstermişlerdir. Mandibulanın aşağıya ve geriye doğru rotasyonunda, bu dişlerin bukkale eğilmelerinin ve palatinal tüberküllerinin okluzal düzlemden

sarkmalarının da etkili olduğu düşünölmektedir. Bu durum, frontal sefalometrik değerlendirmelerde tekrar değerlendirilecektir.

Birçok araştırıcı, R.M.E.'nu takiben üst keserlerin dikleştiğini ve bir miktar da uzadığını belirtmişlerdir (2,29,38-41,103).

Wertz (102), üst keser eğiminin maksilladan bağımsız olarak değiştiğini ancak, sıklıkla üst keser eğiminde azalma olduğunu saptamıştır.

Haas (38-41) ve Wertz (102), üst keserlerin linguale eğimlenmesinde artmış kas geriliminin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sandıkçıoğlu (83), R.M.E.'nu takiben üst keser eğiminde istatistiksel olarak önemli bir azalma kaydetmiştir. Bu hareketin palatal düzlemin aşağıya doğru eğimlenmesiyle olduğunu belirtmiştir.

Aras (8) ise bu aıda bazen artma bazen de azalma saptayarak, istatistiksel olarak önemli fark bulamamıştır.

Çalışmada, UIP-SN açısı tedaviyle önemli derecede azalmıştır. Bu azalma, SV $\perp$ U1 boyutundaki anlamlı azalma ile desteklenmiştir. Ayrıca, PP $\perp$ U1 boyutunda önemli miktarda artış belirlenmiştir. Buna karşın, pekiştirme tedavisi sonunda relaps görölmemiştir. Bu değerlendirmeler, tedaviye bağlı olarak üst keserlerin palatinala doğru eğimlendiklerini ve uzadıklarını göstermektedir.

Üst keserlerin bu hareketinin sebebi şu şekilde açıklanabilir; Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin genişleme işlemi sırasında dile doğru

yaklaştığı belirlenmiştir. Bu durumda, dil-dudak dengesinin dudağın lehine bozularak, dudak basıncının dişleri palatoversiyona doğru yönlendirecek şekilde etkili olduğu düşünülmektedir.

Birçok araştırmacı, R.M.E. sırasında üst birinci molarların uzaması ve palatinal tüberküllerinin sarkmasıyla, mandibulanın aşağıya ve geriye doğru rotasyon yapması sonucunda anterior bölgede açık kapanışlar görülebileceğini, overjet miktarında artışlar olabileceğini belirtmişlerdir (14,38-41,63,93).

Çalışmada, overjet ve overbite miktarlarında bütün değerlendirmelerde istatistiksel olarak önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır. Bunun sebebi, mandibulanın aşağıya ve geriye rotasyon yapmasıyla, üst keserlerin vertikal yöndeki uzamalarının ve palatinal eğilmelerinin birbirlerini dengeledikleri şeklinde düşünülmektedir.

### **Frontal Sefalometrik Değerlendirmeler**

Birçok araştırmacı, R.M.E.'la nazal kavitenin genişlediğini sefalometrik olarak belirlemişlerdir (39,41,83,102,103). Nazal kavitenin genişlemesiyle de nazal direncin azaldığı saptanmıştır (29,47,62,93).

Sandıkçioğlu (83), karışık dişlenme döneminde 10 bireye uyguladığı Quad-heliks apareyi ile nazal kavite genişliğinde önemli bir artış belirlemiştir. Buna karşın, birçok araştırmacı bu genişlikte önemli bir değişiklik olmadığını saptamışlardır (26,33,48,70).

Çalışmada, Nazal kavite genişliğini belirleyen NC-CN boyutunda istatistiksel olarak önemli bir değişiklik belirlenmemiştir. Bu değerlendirme, S.M.E.'la yapılan bulgularla benzerlik göstermektedir (26,33,48,70).

Krebs (57), R.M.E. uyguladığı 8-19 yaşlarındaki 23 bireyde total genişlemenin %50'sinin iskeletsel genişlemeye bağlı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, aynı bireylerin 3 aylık sabit retansiyon dönemi sonrasında dental ark genişliklerinin korunduğunu, buna karşılık iskeletsel genişliğin %10-15 oranında azaldığını saptamıştır. Hicks (48) ve Cotton (23), aynı bireyleri tekrar incelediklerinde, maksiller ark genişliğindeki artışın 8-12 yaş grubunda 1/2'sinin ve 13-19 yaş grubunda 1/3'nün iskeletsel genişmeye bağlı olduğunu belirlemişlerdir.

Frank ve Engel (33), yaş ortalaması 10.3 yıl olan tek taraflı posterior çapraz kapanışa sahip, 20 bireye Quad-heliks aparatını uygulamışlardır. Elde edilen genişletmede ortopedik hareketin, ortodontik harekete olan oranını 1/6 olarak saptamışlardır. Ayrıca, tedavi bittikten 42 ay sonraki değerlendirmelerinde, çok az bir relaps belirlemişlerdir.

Lander ve Mulh (59), yaş ortalaması 11.8 olan 30 bireye R.M.E. ve yaş ortalaması 11.11 olan 30 bireyde S.M.E. uygulayarak, elde ettikleri değişiklikleri karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, R.M.E.'da iskeletsel genişlemenin üst molar genişlemesine olan oranını .046, Quad-heliks grubunda ise, .032 olarak saptamışlardır. Ancak bu oranlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulamamışlardır.

Boysen ve ark. (17), Quad-heliks ve hareketli ekspansiyon apareyi ile elde ettikleri genişletmeyi karşılaştırmışlardır. Her iki grupta da maksiller bazal kaidede çok az miktarda genişleme belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Quad-heliks'in hareketli apareye göre daha fazla oranda bazal kaidede genişletme yaptığını saptamışlardır. Araştırmacılar, Quad-heliks grubunda bukkal bölgedeki genişlemenin, posterior dişlerin bukkale paralel hareketiyle meydana geldiğini belirlemişlerdir. Buna karşın, hareketli aparey grubunda bu genişlemenin posterior dişlerin devrilmesiyle oluştuğunu saptamışlardır.

Hicks (48), 10-15 yaşları arasındaki 5 çocuğa Minne ekspansiyon apareyini uygulamıştır. 8-13 hafta içinde %16-30'luk iskeletsel ve 3.8 mm. ile 8.7 mm.'lik (ortalama 6 mm.) dental genişleme elde etmiştir. Araştırmacı, genişletme sırasında maksiller segmentlerin ve sağ ve sol molarların eşit bir şekilde hareket etmediklerini belirlemiştir.

Mossaz-Joelson ve Mossaz (70), 8-12 yaşları arasındaki 10 bireye akrilik ve bandlı Minne ekspansiyon apareyini 7-15 hafta boyunca uygulamışlardır. Çalışmalarında, her iki grupta ortalama %50 oranında iskeletsel genişleme sağlamışlardır ve 12 haftalık pekiştirme sonunda ark genişliğinde %30 oranında relaps belirlemişlerdir.

Darendeliler ve ark. (26), Samarium-Cobalt mıknatıslardan yararlanarak S.M.E. gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında, 7-16 yaşlarındaki 6 bireyin 4'üne bandlı, 2'sine dişlere yapıştırılan akrilik ekspansiyon apareylerini, 4-6 ay süreyle uygulamışlardır. Bandlı apareyle transversal yönde %16-77 oranında, dişler üzerine yapıştırılan akrilik apareyle %0-25 oranında iskeletsel

genişleme elde etmişlerdir. Her iki apareyde, dental genişlemeyi anterior bölgede 3.6 mm. ile 6 mm. arasında, posterior bölgede ise 6.6 mm. ile 8.3 mm. arasında belirlemişlerdir. 1-2 yıllık retansiyon dönemi sonunda 2 bireyde relaps gözlemişlerdir.

Çalışmada, iskeletsel genişliği gösteren JL-JR boyutu, tedaviyle önemli miktarda artarken, pekiştirme tedavisi sonunda ise relaps görülmemiştir. Net İskeletsel genişleme miktarı (pekiştirme sonrası fark) ortalama 2.25 mm. (%3.53) iken, relaps ortalama 0.25 mm. (%0.39) olarak belirlenmiştir (Tablo 6, Grafik 1).

Dental genişliği gösteren 6A-A6 boyutu, tedaviyle önemli miktarda artarken, pekiştirme tedavisi sonunuda önemli bir relaps göstererek azalmıştır. Net dental genişleme miktarı (pekiştirme sonrası fark) ortalama 8.41 mm. (%8.41) iken, relaps ortalama 0.81mm. (%1.42) olarak belirlenmiştir (Tablo 6, Grafik 1).

İskeletsel ve dental genişlemeler değerlendirildiğinde, JL-JR/6A-A6 oranının tedavi sonunda 1/3.74, relapsının 1/3.24 olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Bu durum, dental genişlemenin iskeletsel genişlemeye göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Buna karşın, pekiştirme sonunda dental genişlikte önemli bir azalma belirlenirken, iskeletsel genişlikte önemli bir relaps görülmemiştir. Dental genişlikteki relapsın oluşması, üst birinci molar dişlerdeki tedaviyle meydana gelen bukkale eğilmenin, pekiştirme sonunda başlangıç eğimine yaklaşmasına bağlanabilir. Ayrıca, bukkal bölgedeki kas basınçları ve palatal mukozadaki genişlemeyle oluşan gerilmeler de göz

önünde tutulabilir. İskeletsel genişlemede relaps görülmemesinin nedeni ise, genişleme sırasında midpalatal suturda kemik yapımının da meydana geldiği ve böylece sutural bütünlüğün korunduğu şeklinde düşünülebilir.

Birçok araştırmacı, R.M.E. ve S.M.E. sırasında üst birinci molarların ve alveolar yapıların bukkale doğru değişen derecelerde eğildiğini belirlemişlerdir (2,53,63,88,92). Ayrıca, genişletme işleminden sonra üst birinci molarların relaps göstererek, başlangıç konumuna yaklaştığını saptamışlardır (23,26,48,70).

Lander ve Mulh (59), R.M.E. ve S.M.E. uyguladıkları 60 bireyde üst birinci molarların bukkale eğilmelerinde önemli bir değişiklik bulamamışlardır. S.M.E. uyguladıkları bireylerde maksiller kemiklerde önemli bukkale eğilmeler belirlerken, R.M.E. uyguladıkları bireylerde ise önemli bir eğilme saptamamışlardır.

Hicks (48), Minne ekspansiyon apareyi uyguladığı 5 çocukta, üst birinci molarlarda meydana gelen eğilmeyi alveoler yapılardaki eğilmeye bağlamıştır. Araştırmacı, genişleme sırasında oluşan üst birinci molarlardaki bu eğilmenin, 8 haftalık sabit retansiyon sonunda başlangıç konumuna yaklaştığını belirlemiştir.

Darendeliler ve ark. (26), Samarium-Cobalt mıknatıslardan yararlanarak S.M.E. gerçekleştirdikleri 10 bireyde, genişleme sırasında üst birinci molarlardaki bukkale eğilmenin, retansiyon sonunda başlangıçtaki eğimine yaklaştığını tespit etmişlerdir.

Cotton (23), genişletme sırasında üst birinci molar dişlerde meydana gelen bukkale eğilmelerin, sabit retansiyon dönemi sonunda başlangıç eğimlerine yaklaştığını saptamıştır. Buna neden olarak, gerilmiş yumuşak dokular ve/veya perioral kasları göstermiştir.

Mossaz-Joelson ve Mossaz (70), akrilik ve bandlı Minne ekspansiyon apareyi uyguladıkları 10 bireyde, genişleme sırasında üst birinci molarlarda meydana gelen bukkale eğilmenin, alveoler yapılardaki eğilmeye bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, üst birinci molarlarda meydana gelen bu eğilmenin pekiştirme ve pekiştirme sonrasında başlangıç konumuna yaklaştığını saptamışlardır.

Herold (46), hareketli vida, Quad-heliks ve R.M.E. uyguladığı 50 bireyde, hareketli ve Quad-heliks grubunda üst birinci molar dişlerde önemli bukkale eğilmeler belirlerken, R.M.E. grubunda bu dişlerde çok az bukkale eğilmeler saptamıştır. Araştırmacı, pekiştirmeden sonra üç grupta üst birinci molar dişlerin palatinal doğru eğimlendiğini bulmuştur.

Adkins ve ark. (2), R.M.E. uyguladıkları 21 erişkin hastada üst birinci premolar ve molar dişlerin  $6\pm 6$  derece bukkale doğru eğimlendiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu dişlerdeki bukkale eğilmenin yaş, palatinal genişlik, genişleme miktarı ve çapraz kapanışla ilişkili olmadığını istatistiksel olarak belirlemişlerdir. Ayrıca, ankraj dişlerdeki bukkale eğilmenin, R.M.E. işleminin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.



Çalışmada, üst birinci molarlar tedaviyle önemli derecede bukkale doğru eğilirlerken, pekiştirme tedavisi sonunda önemli bir relaps göstererek başlangıç konumlarına yaklaşmışlardır. Ancak, başlangıçtaki eğimlerine ulaşmamışlardır. (Tablo 7, Grafik 2). Bu değerlendirme, pekiştirme sonunda, dental ark genişliğinde (6A-A6) görülen relapsta, üst birinci molarların bu dönem içerisindeki palatinala doğru eğilmesinin etkili bir faktör olduğunu göstermektedir.

### **Periapikal Film Değerlendirmeleri**

Birçok araştırmacı, midpalatal suturun ayrılmasını, R.M.E.'nun genel bir radyolojik bulgusu olarak göstermişlerdir. Bu ayrılmayı da genellikle okluzal radyografiler ile belirlemişlerdir (12,27,40,89,93,102).

S.M.E.'la yapılan çalışmalarda, midpalatal suturun, değişik oranlarda etkilendiği okluzal radyografilerle belirlenmiştir (13,23,26,48,70).

Mossaz-Joelson ve Mossaz (70), 8-12 yaşları arasındaki 10 bireye akrilik ve bandlı Minne ekspansiyon apareyi uygulamışlardır. Araştırmacılar, röntgenlerde radyolusensi görülmemesine rağmen, bütün bireylerde, midpalatal suturun anteriorda daha fazla olmak üzere açıldığını, palatal kemiğe yerleştirdikleri implantlar arası mesafenin artışı ile belirlemişlerdir.

Hicks (48), Minne ekspansiyon apareyini uyguladığı bireylerin hepsinde midpalatal suturun bir miktar aralandığı görmüştür. Ancak, sadece bir bireyde santral dişler arasında aralanma tespit etmiştir.

Darendeliler ve ark. (26), Samarium-Cobalt mıknatıslardan yararlanarak yaptıkları çalışmalarında, 7-16 yaşlarındaki 6 bireyden 4'ünde sutural ayrılma tespit etmişlerdir.

Bell ve LeCompte (13), Quad-Heliks apareyi uyguladıkları 10 olguda midpalatal suturun açıldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, midpalatal suturda radyolusent bir çizgi belirmesini suturun açılması olarak kabul etmişlerdir.

Storey (89), açılan midpalatal suturda, günde ortalama 0.1 mm.'lik kemik depolanmasının olduğunu tespit etmiştir. S.M.E.'da sutur haftada 0.5-1 mm. açılırken, kemik yıkımı ve yapımı da hemen hemen aynı zamanda oluşmaktadır. Bu nedenle, suturda meydana gelen açılma, okluzal radyografilerde belirgin olarak görülmemektedir. R.M.E.'da ise sutur, günde ortalama 0.5 mm. açılmaktadır. Bu nedenle, kemik yıkımı, yapımına göre daha hızlı gerçekleştiğinden, okluzal radyografilerde suturda radyolusensi görülmektedir.

Çalışmada midpalatal sutur, 4 bireyde belirgin olarak açılmış, 4 bireyde bir miktar açılmış, kalan 8 bireyde ise hiç açılmamıştır. Kontroller sırasında, suturu açılan bireylerde, üst santraller arasında diastema görülmemiştir (Tablo 8). Bu durum, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi ile uygulanan, hafif ve devamlı kuvvetlerin, bireylerin midpalatal suturları üzerinde, değişen miktarlarda kemik yıkımı ve yapımına neden olduğunu göstermektedir.

### Model Değerlendirmeleri

Haas (38-41), Wertz (102), Bell ve Lecompte (13), gibi birçok araştırmacı, dental arklarda transversal yönde meydana gelen genişleminin ön bölgede daha az, arka bölgede daha fazla, buna karşın midpalatal suturda meydana gelen açıklığın ise ön bölgede daha fazla, arka bölgede daha az olduğunu saptamışlardır.

Bell ve LeCompte (13), Quad-heliks apareyi ile tedavi sonrasında kaninler arası genişliğin 4.1 mm., molarlar arası genişliğin 5.3 mm. arttığını bulmuşlardır. 3 aylık pekiştirme sonrasında ise kaninler arası genişliğin 1.9 mm., molarlar arası genişliğin 1.5 mm. azaldığını belirlemişlerdir.

Frank ve Engel (33), Quad-heliks apareyi ile tedavi sonrasında frontal sefalometrik filmler üzerinde kaninler arası genişliğin 2.74 mm., molarlar arası genişliğin 5.88 mm. arttığını saptamışlardır.

Üşümez (96), Quad-heliks apareyi ile tedavi sonrasında kaninler arası genişliğin 4.25 mm., molarlar arası genişlik 6 mm. arttığını bulmuştur. R.M.E. apareyi ile tedavi sonrasında kaninler arası genişliğin 3.01 mm., molarlar arası genişliğin 3.01 mm. arttığını belirlemiştir.

Ergin (29), Haas apareyi ile tedavi sonrasında kaninler arası genişliğin 6.54 mm., molarlar arası genişliğin 7.21 mm. arttığını bulmuştur.

Herold (46), Hyrax, Quad-heliks ve hareketli vidalı aparey ile yaptığı genişletmede tedavi bittikten sonra ve 4-5 yıl sonra elde edilen modeller üzerinde yaptığı ölçümlerde kaninler arası ve molarlar arası genişlikler arasında

istatistiksel olarak önemli bir fark bulamamıştır. Elde edilen kaninler arası net genişliği R.M.E.'da %62.5, Quad-heliks'te %61.9 ve hareketli vidalı apareyle %65.9 olduğunu belirlemiştir. Molarlar arası net genişliği ise sırasıyla, %56.4, %52.2 ve %67.4 olarak belirlemiştir.

Adkins ve ark.(2), Hyrax apareyi ile yaptıkları genişletmede kaninler arası mesafede 2.9 mm., premolarlar arası mesafede 6.1 mm. ve molarlar arası mesafede 6.5 mm.'lik artış bulmuşlardır.

Mossaz-Joelson ve Mossaz (70), akrilik ve bandlı Minne ekspansiyon apareyi ile yaptıkları genişletmede, kaninler arası mesafede sırasıyla 6.4 mm. ve 5.3 mm., molarlar arası mesafede ise sırasıyla, 7.9 mm. ve 8.3 mm.'lik artış belirlemişlerdir. Buna karşın, akrilik ekspansiyon apareyinde kaninler arası mesafede 1.6 mm. (%25), molarlar arası mesafede 2.3 mm. (%29) relaps ölçmüşlerdir. Banlı ekspansiyon apareyinde ise relapsı, kaninler arası mesafede 1.2 mm. (%22), molarlar arası mesafede 2.5 mm. (%30) olarak saptamışlardır.

Çalışmada, premolarlar arası mesafeyi gösteren üst ön genişlik, tedaviyle önemli miktarda artarken, pekiştirme tedavisi sonunda önemli bir relaps göstererek azalmıştır. Üst ön genişlemenin net miktarı (pekiştirme sonrası fark) ortalama 8.69 mm. (%29.44) iken, ortalama 0.25'nin (%1.36) relaps olarak saptanmıştır (Tablo 9, Grafik 3).

Molarlar arası mesafeyi gösteren üst arka genişlik, tedaviyle önemli miktarda artarken, pekiştirme tedavisi sonunda önemli bir relaps göstererek azalmıştır. Üst ön genişlemenin net miktarı ise (pekiştirme sonrası fark)

ortalama 9.50 mm. (%22.99) iken, ortalama 0.81'nin (%1.08) relaps olarak belirlenmiştir (Tablo 9, Grafik 3).

Üst arka genişliğin üst ön genişliğe oranının, tedavi sonunda 1/1.093, relapsının 1/1.125 olduğu belirlenmiştir. Bu durum, üst arka ve üst ön genişliklerin hemen hemen aynı oranda arttıkları ve relaps yaptıklarını göstermektedir. Üst ön genişliğin artmasında, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyindeki .032 inch'lik paslanmaz çelik tellerin üçlü pens yardımıyla dışarı doğru bükülmesinin etkili olduğu görülmektedir.

Birçok araştırmacı, alt birinci molarlar arası mesafenin R.M.E. ve S.M.E. uygulamalarıyla arttığını belirlemişlerdir (13,23,29,37,39,45,82,83).

Buna karşın, bazı araştırmacılar, S.M.E. uygulamasıyla bu mesafede önemli bir artış saptamamışlardır (33,83).

Sandstrom ve ark. (82), R.M.E. uyguladıkları hastalarda pekiştirme tedavisinden 2 yıl sonra alt kaninler arası ve molarlar arası mesafelerde sırasıyla 1.1 mm. ve 2.8 mm.'lik genişleme belirlemişlerdir. Araştırmacılar, ark genişliğindeki artış ile fasiyal tip ve bireylerin yaşı arasında ise önemli bir ilişki bulamamışlardır.

Ladner ve Mulh (59), R.M.E. ve S.M.E. uyguladıkları 60 bireyde, S.M.E. grubunda alt birinci molarlar arası mesafenin, R.M.E. grubundakilere göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, alt molarlardaki genişlemenin, üst molarlar arası genişlikle ve çapraz kapanışın miktarı ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Boysen ve ark. (17), Quad-heliks apareyi ile yapılan genişletmede mandibular birinci molarlar arası mesafede çok az miktarda artış olduğunu ve bunun okluzyonda oluşan kuvvet değişimlerine bağlanabileceğini ifade etmişlerdir.

McNamara ve Brudon (65), posterior çapraz kapanışta, alt posterior dişlerin linguale doğru eğimlendiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, R.M.E. ile birlikte alt çeneye vidalı bir ekspansiyon apareyi uygulayarak, alt posterior dişlerin dikleştirilmesini tavsiye etmişlerdir.

Haas (39), R.M.E.'la okluzal kuvvetlerin değişmesi sonucu, alt posterior dişler üzerine gelen lingual yöndeki kuvvet vektörlerinin kaybolduğunu, maksillanın genişlemesiyle bukkal kas sisteminin laterale hareket ettiğini ve bunun da dil ve yanak kasları arasındaki dengeyi dil lehine çevirdiğini belirtmiştir. Ayrıca, apareyin kalınlığı nedeniyle dilin ağız tabanına doğru yerleşip, lateral yönde etkisini göstermesiyle, alt birinci molarlar arası mesafeyi arttırdığını ifade etmiştir.

Adkins ve ark. (2) ise alt birinci molarlarda görülen genişlemeyi şu şekilde açıklamaktadırlar; R.M.E. sırasında maksiller dişlerin palatinal tüberküllerinin palatinal eğimlerinin, mandibular dişlerin lingual tüberküllerinin bukkal eğimleriyle okluzyona girdiği bir devre vardır. Bunun sonucunda, maksiller dişlerin bukkale eğimlenmesini artıran okluzal kuvvetler oluşur. Çapraz kapanışı olmayan hastalarda ise maksiller dişlerin palatinal tüberküllerinin bukkal eğimleri mandibular dişlerin bukkal tüberküllerinin lingual eğimleriyle temas ederek hareket eder. Bu durumda, maksiller dişler

daha çok dikleşmeye eğilimlidirler. Mandibular arkta da aynı kuvvetler mandibular posterior dişlerin bir miktar dikleşmesine neden olabilirler.

Çalışmada, alt molarlar arası genişliği gösteren alt arka genişlik tedavile önemli oranda artarken, pekiştirme tedavisi sonunda ise relaps görülmemiştir. Bu değerlendirme, Haas (39) ve Adkins ve arkadaşlarının (2) görüşlerini destekler niteliktedir. Ayrıca, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin S.M.E. yapması ve aktif tedavi süresinin uzun olması nedeniyle, değişen okluzal kuvvetlere mandibular arkın uyum sağladığı düşünülmektedir.

### **Klinik Değerlendirmeler**

Klinik değerlendirmelerde, meziopalatinal rotasyona uğramış üst birinci molarların rotasyonlarının düzeldiği, dikleştikleri ve posterior çapraz kapanışın düzeldiği belirlenmiştir. Bu bulguların, Arndt (5) ve Abdoney (1)'in klinik bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Araştırmacılar, hastalarında üst birinci molarların distale hareket ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmada ise bu dişlerin kronlarının distale doğru eğimlendiği izlenmiştir.

Birçok araştırmacı, pekiştirme apareyi olarak ekspansiyon apareyinin kendisini, üst birinci premolara kadar uzanan transpalatal arkı veya hareketli olarak Hawley apareyini kullanmaktadırlar. Bununla birlikte, relapsı kontrol altına almak için sabit pekiştirme apareylerinin kullanılmasını tavsiye etmektedirler. Hareketli apareylerin hasta kooperasyonu gerektirmesini de dezavantaj olarak göstermektedirler (23,39,56,102).

S.M.E.'nu takiben 1-3 aylık pekiştirme uygulamasının yeterli olacağı belirtilmektedir (13,27,48,69,89).

Çalışmada, genişletme işleminden sonra pasif transpalatal ark uygulanarak, ortalama 2.9 ay pekiştirme tedavisi uygulanmıştır. Klinik değerlendirmelerde de ifade edildiği gibi, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi genişleme işlemi sırasında dile doğru yaklaştığı ve bazı hastalarda apareydeki loopların dil üzerinde iz bıraktığı görülmüştür. Pekiştirme döneminde, pasif transpalatal ark uygulamasını takiben, bu izlerin çok kısa bir süre içerisinde kaybolduğu gözlenmiştir. Pekiştirme döneminden sonra tüm hastaların ortodontik tedavilerine sabit mekaniklerle devam edilmiştir. Bu mekanikleri uygularken, üst ark genişliğinin korunmasında pasif transpalatal arktan faydalanılmıştır.

Çalışmada, lateral ve frontal sefalometrik filmler, modeller, periapikal filmler üzerinde yapılan değerlendirmeler ve klinik gözlemler sonucunda Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi ile elde edilen değişiklikler aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Maksillanın sagittal ve vertikal yönde konumu değişmemiştir.
- Mandibula aşağıya ve geriye doğru rotasyon yapmıştır.
- Alt yüz yüksekliği artmıştır.
- Üst keserler palatinala eğimlenmiş ve uzamışlardır.
- Üst birinci molarlar vertikal yönde uzamışlardır.
- Nazal kavite genişliğinde artış olmamıştır.
- Maksiller genişlik (JL-JR) artmıştır



- Maksiller molarlar arası genişlik (6A-A6) artmıştır.
- Üst molarlar bukkale (ML ve MR) eğimlenmişlerdir.
- Transversal yönde üst ön genişlik, üst arka genişlik ve alt arka genişlik artmıştır.
- Dört bireyde midpalatal sutur belirgin olarak açılmış, 4 bireyde bir miktar açılmış, kalan 8 bireyde ise açılmamıştır.
- Bütün hastalarda posterior çapraz kapanış düzelmiştir.
- Meziopalatal rotasyona uğramış üst birinci molarların rotasyonları düzelmiştir.
- Üst birinci molarların kronları distale eğimlenmiş veya dik bir konum almıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin, transversal düzlemde, daha çok dentoalveoler seviyede olmak üzere, iskeletsel genişletme de yaptığı, vertikal ve sagittal düzlemde, hem iskeletsel hem de dental etkiler oluşturduğu belirlenmiştir.

S.M.E. işleminde uygulanan kuvvet ve genişletme miktarı ile birlikte, yaş faktörü ve büyüme potansiyelini de göz önünde tutarak, bu apareyin süt ve karışık dentisyondaki bireylerde de etkilerinin değerlendirilmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir.

## ÖZET

Çalışmanın amacı, daimi dentisyon döneminde maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış gösteren olgularda, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin dentofasiyal yapılar üzerindeki sagital, transversal ve vertikal yöndeki etkilerini belirlemek ve klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır.

Bu amaçla, iskeletsel sınıf özellikleri dikkate alınmadan, daimi dentisyonda, maksiller darlıkla birlikte posterior da çift taraflı çapraz kapanışa sahip ve yaş ortalaması 13.9 yıl olan 4'ü erkek, 12'si kız toplam 16 birey seçilmiştir.

Her bireyin, genişletme tedavisinden önce, tedaviden sonra ve ortalama 2.9 aylık pekiştirme tedavisini takiben lateral ve frontal sefalometrik filmleri, alt ve üst alçı modelleri, periapikal radyografileri ve ağız içi resimleri alınmıştır.

Lateral ve frontal sefalometrik filmler ve alt ve üst alçı modeller üzerinde yapılan ölçümler, Tedavi öncesi-Tedavi sonu, Tedavi sonu-Pekiştirme sonu ve Tedavi öncesi-Pekiştirme sonu şeklinde karşılaştırılarak, "Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi" ile değerlendirilmiştir.

Periapikal filmler ile de midpalatal suturdaki değişiklikler gözlenmiştir

Sonuçta, Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyinin, transversal düzlemde, daha çok dentoalveoler seviyede olmak üzere, iskeletsel genişletme de yaptığı belirlenmiştir. Vertikal ve sagital düzlemlerde ise, üst keserlerin palatinal eğimlendiği ve bir miktar uzadığı saptanmıştır. Ayrıca, maksiller molarların vertikal yönde uzaması sonucu, mandibulanın aşıağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığı belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak, alt yüz boyutu artmıştır.

Klinik olarak, posterior çapraz kapanışın ve mesiopalatinal rotasyona uğramış birinci molarların rotasyonlarının düzeldiği ve bu dişlerin kronlarının distale eğildikleri veya dikleştikleri gözlenmiştir.

S.M.E. işleminde uygulanan kuvvet ve genişletme miktarı ile birlikte, yaş faktörü ve büyüme potansiyelini de göz önünde tutarak, bu apareyin süt ve karışık dentisyondaki bireylerde de etkilerinin değerlendirilmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir.

## SUMMARY

### THE EFFECTS OF NITANIUM PALATAL EXPANDER APPLINANCE ON DENTOFACIAL STRUCTURES

In this study, it was aimed to determine the sagittal, transversal and vertical effects of Nitanium Palatal Expander Appliance on dentofacial structures in patients with posterior cross bite and maxillary collaps in the permanent dentition and by this way to contribute the clinical investigations.

With neglecting the skeletal class characteristics, 4 boys, 12 girls which makes a total of 16 patients with an age range of 13.9 months with bilateral cross-bite and maxillary collaps in the permanent dentition were chosen.

Lateral and frontal cephalometric radiographs, maxillary and mandibuler plaster models, periapical radiographs and intra oral photographs were obtained from each patient pre treatment, post treatment and at the 2.9 months retention treatment period.

The mesasurements that were obtained from the lateral and frontal cephalometric radiographs and maxillary and mandibuler plaster models were evaluated by 'Wilcoxon Paired Two Sample Test' comparing Pre treatment-

Post treatment, Post treatment-End of the retention and Pre treatment- End of the retention periods.

Changes on the midpalatal suture were observed by periapical radiographs

In conclusion of the study, it was determined that the skeletal expansion was also observed at same time with dentoalveolar expansion in transversal plane with the application of Nitanium Palatal Expansion appliance. Upper incisors were extruded and retrograded in vertical and sagittal planes. Also, the extrusion of the upper first molars caused the mandible to rotate backwards and downwards. This resulted in an increase of the vertical dimension of the lower face. It was clinically observed that posterior cross-bite and mesial rotation of the upper first molars were improved and crowns of the forementioned teeth were tipped distally or uprighted .

## LİTERATÜR

1. Abdoney, M.O. (1995): Use of the Arndt Nickel Titanium Palatal. J. Clin. Orthod., 29:496-499.
2. Adkins, M.D., Nanda, R.S., Currier, G.F. (1990): Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am. J. Orthod., 97:194-199.
3. Andreasen, G. (1980): A clinical trial of alignment of teeth using a .009 inch thermal nitinol wire with a transtion temparature range between 31 C. and 45 C. Am. J. Orthod., 78:528-537.
4. Andreasen, G., Heilman, H., Krell, D. (1985): Stiffness changes in thermodynamic nitinol with increasing temparature. Angle Orthod., 55: 120-126.
5. Andreasen, G., Montagano, L., Krell, D. (1982): An investigation of linera dimensional changes as a funciton of temparature in an 0.010 inch cobalt - substititted annealed nitinol alloy alloy wire. Am. J. Orthod., 82:469-472.
6. Andreasen, G., Wass, K., Chan,K.C. (1985): A review of superelastic and thermodynamic nitinol wire. Quintessence, 9:623-626.
7. Angell, E.H. (1860): Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Dental Cosmos 1: 540-544. (Alınmıştır, Haas, A.J. (1961): Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. Angle orthod., 31:73-91)

8. Aras, A., Sürücü, R. (1990): Okluzal ısırma düzlemi taşıyan modifiye Haas apareyi ile hızlı üst çene genişletmesi etkilerinin karşılaştırmalı incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 3:14-20.
9. Arndt, W.V. (1993): Nickel Titanium Palatal Expander. *J. Clin. Orthod.*, 17:129-137.
10. Barber, A.F., Sims, M.R. (1981): Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: A scanning electron microscope study. *Am. J. Orthod.*, 79: 630-652.
11. Bell, H.W., Epker, B.N., (1976): Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am. J. Orthod.*, 70:517-528.
12. Bell, R.A. (1982): A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am. J. Orthod.*, 81:32-37.
13. Bell, R.A., LeCompte, E.J. (1981): The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am. J. Orthod.*, 79:152-161.
14. Biederman, W., Chem, B. (1973): Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am. J. Orthod.*, 63:47-55.
15. Birnie, D.J., McNamara, T.G. (1980): Quadhelix Appliance. *Br. J. Orthod.*, 7:115-120.
16. Bishara, S.E., Staley, R.N. (1987): Maxillary expansion: Clinical implications. *Am. J. Orthod.*, 91:3-14.
17. Boysen, B., La Cour, K. Athanasiou, A.E., Gjessing, P.E. (1992): Three-dimensional evaluation of dentoskeletal changes after posterior cross-bite correction by Quad-Helix or Removable Appliances. *Bri. J. Orthod.* 19:97-107.

18. Brodie, A., Downs, W., Goldstein, A., Myer, E. (1938): Cephalometric Appraisal of orthodontic results. *Angle orthod.*, 8: 261. (Alınmıştır, Haas, A.J. (1961): Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle orthod.*, 31:73-91).
19. Byrum, A.G. (1970): Evaluation of Anterior-posterior and vertical skeletal change versus dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms *Am. J. Orthod.*, 60:419.
20. Chaconas, S.J., Caputo, A.A. (1982): Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthopedic appliance. *Am. J. Orthod.*, 82:19-21.
21. Chaconas, S.J., De Alba Levy, J. A. (1977): Orthopedic and orthodontic applications of the quad-helix appliance. *Am. J. Orthod.*, 72:422-428.
22. Clifford, F.O. (1971): Cross-bite correction in the deciduous dentition: Principles and procedures. *Am. J. Orthod.*, 59:343-349.
23. Cotton, L.A. (1978): Slow maxillary expansion, skeletal versus dental response to low magnitude force in Macaca Mulatta. *Am. J. Orthod.*, 73:1-23.
24. Da Silva, O.G., Boas M.C.V., Fo, L.C. (1991): Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A Cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.*, 100:171-179.
25. Dahlberg, G. (1940): Statistical methods for medical and biological students. Allen & Unwin, London,.
26. Darendeliler, M., Strahm, C., Joho, J.P. (1994): Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation. *Eur. J. Orthod.*, 16:479-490.



27. Ekström, C., Henrikson, C.O., Jensen, R. (1977): Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am. J. Orthod.*, 71:449-455.
28. Enacar A., Köseoğlu, O., Özgen, M., Kökden, M. (1993): Cerrahi rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ortodonti Dergisi*, 6:56-63.
29. Ergin, Y. (1985): Rapid palatal ekspansiyon sonucu oro-nazal bölgede elde edilen değişikliklerin manometrik, sefalometrik ve model analizleri ile incelenmesi. Doktora tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
30. Erverdi, N., Okar, I., Küçükkeleş, N. Ardak, S. (1994): A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am. J. Orthod.*, 106: 47-51.
31. Ficarelli, J.P., (1978): A brief review of maxillary expansion. *J. Pedont.*, 3:29-35.
32. Foster, T.D. (1990): *Textbook of Orthodontics*. Third Edition. Blackwell Scientific Publications Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne.
33. Frank, S.W., Engel, G.A., (1982): The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. *Am. J. Orthod.*, 81:378-388.
34. Glassman, A.S., Nahigian, S.J., Medway, J.M., Aronowitz, H.I. (1984): Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: Sixteen cases. *Am. J. Orthod.*, 86:207-213.
35. Graber, T.M., Swain, B.F. (1985): *Orthodontics*. The Mosby Company, St Louis, Toronto, Princeton.
36. Greenbaum, K.R., Zachrisson, B.U. (1982): The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am. J. Orthod.*, 81:12-21.

37. Gryson, J.A. (1977): Changes in mandibular interdental distance concurrent with Rapid Maxillary Expansion, *Angle Orthod.*, 47:186-192.
38. Haas, A.J. (1961): Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle orthod.*, 31:73-91.
39. Haas, A.J. (1965): The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.*, 35: 200-217.
40. Haas, A.J. (1970): Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am. J. Orthod.*, 57:219-255.
41. Haas, A.J. (1980): Long term posttreatment evaluation of R.M.E. *Angle Orthod.*, 50:189-217.
42. Halazonetis, D.J., Katsavrias, E., Spyropoulos, M.N. (1994): Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur. J. Orthod.*, 16:295-300.
43. Harberson, A., Myers, D.R. (1978): Midpalatal suture opening during functional posterior cross-bite correction. *Am. J. Orthod.*, 74:310-313.
44. Helm, S. (1968): Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: An epidemiologic study. *Am. J. Orthod.*, 54:352-366.
45. Hermanson, H., Kurol, J., Rönnerman, A. (1985): Treatment of unilateral cross-bite with quad-helix and removable plates. *Eur. J. Orthod.* 7:97-102.
46. Herold, J.S. (1989): Maxillary expansion: A retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. *Bri. J. Orthod.*, 16:195-121.
47. Hershey, H.G., Stewart, B.L., Werren D.W. (1976): Changes in nasal airway resistance associated with maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, 69:274-284.

48. Hicks, E.P. (1978): Slow maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, 73:121-141.
49. Hilgers, J.J. (1991): A palatal expansion appliance for non-compliance. *J. Clin. Orthod.*, 15:491-497.
50. Houston, W.J., Tulley, W.J. (1986): *A text book of Orthodontics*, Wright, London, Boston, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington.
51. Howe, R.P. (1982): Palatal expansion using a bonded appliance: Report of a case. *Am. J. Orthod.*, 82:464-468.
52. Hurst, C.L., Duncanson, M.G., Nanda R.S., Angoikar, P.V. (1990): An evaluation of the shape memory phenomenon of nickel-titanium orthodontic wires. *Am. J. Orthod.*, 98: 72-76.
53. Isaacson, R.J., Ingram, A.H. (1964): II. Forces present during treatment. *Angle Orthod.* 34:261.
54. Isaacson, R.J., Zimring, J.F. (1965): Forces produced by rapid maxillary expansion. III forces present during retention. *Angle Orthod.*, 35:178-186.
55. Kantoma, T. (1988): The shape of the glenoid fossa effects the growth of mandible. *Eur. J. Orthod.*, 10:249-254.
56. Korkhaus, G. (1960): Present orthodontic thought in Germany. *Am. J. Orthod.*, 46:187-206.
57. Krebs, A. (1964): Midpalatal suture expansion studied by the implant method over a seven year period. *Trans. Eur. Orthod.*, 40:131-142.
58. Kutin, G., Hawes R.P. (1969): Posterior cross-bite in the deciduous and mixed dentitions. *Am. J. Orthod.*, 56:491-504.

- 59.Ladner, P.T., Mulh, Z.F. (1995): Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *Am. J. Orthod.*, 108:184-93.
- 60.Langford, S.R. (1982): Root resorption extremes resulting from clinical R.M.E. *Am. J. Orthod.*, 81:371-377.
- 61.Langford, S.R., Sims, M.R. (1982): Root surface resorption repair and periodontal attachment following rapid maxillary expansion in man. *Am. J. Orthod.*, 81:108-118.
- 62.Linder-Aronson, S. (1970): Adenoids: Their effect on the mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and dentition. *Acta Otolaryngologica Supp*: 265.
- 63.Majourau, A., Nanda, R. (1994): Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion. *Am. J. Orthod.* 106:322-328.
- 64.McDonald, R.E. Avery, D.R. (1987): *Dentistry for the child and adolescent.* The C.V. Mosby Company St. Louis, Washington, D.C. Toronto.
- 65.McNamara, J.A., Brudon, W.L. (1993): *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition.* Neddham Press, Ann Arbor. U.S.A.
- 66.Melsen, B. (1972): A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans. Eur. Orthod.*, 499-507.
- 67.Melsen, B. (1975): Palatal growth studied on human autopsy material. *Am. J. Orthod.*, 68:42-54.

68. Melsen, B., Melsen, F. (1982): The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am. J. Orthod.*, 82:329-342.
69. Mew, J. (1983): Relapse following maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, 83:56-61.
70. Mossaz-Joelson, K., Mossaz, C.F. (1989): Slow maxillary expansion, a comparison between banded and bonded appliances. *Eur. J. Orthod.*, 11:67-76.
71. Moyers, R.E. (1988): Handbook of orthodontics. Chicago Yearbook of Medical Publications.
72. Mugerza, O.E., Shapiro, P.A. (1980): Palatal mucoperiostomy: An attempt to reduce relaps after slow maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, 78:548-558.
73. Odenrick, L., Karlander, E.L., Pierce, A., Kreschmar, U. (1991): Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. *Eur. J. Orthod.*, 13:264-270.
74. Ortho Organizers, INC. 1619 S. Rancho Santa Fe Road San Marcos, Ca 92069.
75. Pavlin, D., Vukicevic, D. (1984): Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography. *Am. J. Orthod.*, 85:498-507.
76. Persson, M., Thilander, B. (1977): Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am. J. Orthod.*, 72:45-52.
77. Proffit, W.R. (1986): Contemporary Orthodontics. St. Louis, C.V. Mosby Co.
78. Rimmelink, H.J. (1988): Orientation of maxillary sutural surface. *Eur. J. Orthod.*, 10:233-226.

79. Ricketts, R.M. (1979): JCO Interviews on early treatment. Part 3, *J. Clin. Orthod.*, 13:181-199.
80. Ricketts, R.M., Bench, R.W., Hilgers, J.J., Schulhof, R.J. (1979): *Bioprogressive Therapy*. Rocky Mountain Orthodontics, U.S.A..
81. Salzman, J.A. (1974): *Orthodontics in Daily Practice*. J.P. Lippincott Company Philadelphia-Toronto.
82. Sandstrom, R.A., Klapper, L., Papaconstantinou, S. (1988): Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am. J. Orthod.* 94:296-302.
83. Sandıkçioğlu, M. (1994): Karışık dişlenme dönemindeki posterior çapraz kapanış olgularında hızlı, yarı hızlı ve yavaş genişletme yöntemleri. Doktora tezi, İzmir.
84. Sarver D.M., Johnston M.W. (1989): Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am. J. Orthod.*, 95:462-466.
85. Skieller, V. (1964): Expansion of the midpalatal suture by removable plates analysed by the implant method. *Trans. Eur. Orthod.* 143-158.
86. Spolyar, J.L. (1984): The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am. J. Orthod.*, 86:136-145.
87. Starnbach, H.K., Cleall, J.F. (1964): The effects of splitting the midpalatal suture on the surrounding structures. *Am. J. Orthod.*, 50:923-924.
88. Stewart, R.E., Barber, T.K., Troutman, K.C., Wei, S.H. (1982): *Pediatric Dentistry*. Vol 1. The C.V. Mosby Company. St. Louis, Toronto, London.

- 89.Storey, A. (1973): Tissue response to the movement of bones. Am. J. Orthod., 64:229-247.
- 90.Subtelny, J.D. (1980): Oral respiration, Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. Angle Orthod., 50:147-164.
- 91.Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (1990): Biyoistatistik. Hatiboğlu Yayınevi, 3. baskı, Ankara.
- 92.Ten Cate, A.R., Freeman, E., Dickinson, J.B. (1977): Sutural development: Structure and its response to rapid expansion. Am. J. Orthod., 71:622-636.
- 93.Timms, D.J. (1981): Rapid maxillary expansion. Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Illinois.
- 94.Uzel, İ., Enacar, A. (1983): Ortodontide sefalometri. Ankara.
- 95.Ülgen, M. (1983): Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 96.Üşümez, M. (1984): Rapid ekspansiyon uygulanan habtalar ile quad-helix uygulanan hastalarda tedavi sonuçlarının karşılaştırılması. T.C. Genelkurmay Başkanlığı, G.A.T.A. Sağlık bilimleri Ens., Dişhekimliği Bilimleri Merkezi, Uzmanlık Tezi, Ankara..
- 97.Vardimon, A.D., Graber, T.M., Voss, L.R., Leke, J. (1991): Determinants controlling external root resorption and repair during and after palatal expansion. Angle Orthod., 61:133-122.
- 98.Velazquez, P., Benito, E., Bravo, L.A. (1996): Rapid maxillary expansion. A study of long-term effects. Am. J. Orthod. 109:361-7.
- 99.Vizazis A.D., Vadiakis, G., Zelos, L., Gallagher, R.W. (1992): Designs and applications of palatal expansion appliances. J. Clinc. Orthod., 26:239-243.

100. Wagemans, P.A., Van de Velde, J., Jagtman, A. (1988): Sutures and forces: a review. *Am. J. Orthod.*, 94:129-141.
101. Warren, D.W., Hershey, H.G., Turvey, T.A., Hinton, V.A., Hairfield, W.M. (1987): Nasal airway following maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, 91:111-116.
102. Wertz, R.A. (1970): Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am. J. Orthod.*, 58:41-66.
103. Wertz, R.A., Dreskin, M. (1977): Midpalatal suture opening: A normative study. *Am. J. Orthod.*, 71:367-381.
104. White, R.E. (1972): A cephalometric appraisal of changes in the maxillofacial complex resulting from palatal suture expansion utilizing fixed appliance therapy. *Am. J. Orthod.*, 61:527-528.



## ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Ankara'da doğdum. Orta öğrenimimi İskenderun'da tamamladım. Yüksek öğrenimimi Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde tamamlayarak 1988 yılında mezun oldum.

1989 yılında Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesinde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. 1993 yılında tababet uzmanlık tüzüğüne göre yapılan sınavda uzman oldum. 1994 yılında doktora eğitimine başladım. Halen aynı fakültede Ortodonti Anabilim Dalı'nda çalışmaktayım. Evliyim bir kız çocuğum var.