

# NİTANİUM PALATAL EKSPANSİYON VE QUAD-HELİX APAREYLERİNİN DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Uzm.Dr.Ramazan ALTUNBAŞ\*  
Yrd.Doç.Dr. Ümit GÜRTON \*  
Doç.Dr. Deniz SAĞDIÇ\*  
Doç.Dr. Hüseyin ÖLMEZ \*  
Doç.Dr. Osman BENGİ\*  
Prof.Dr.Yalçın İŞİMER\*

## GİRİŞ

İlk kez binlerce yıl önce Hippocrates tarafından fark edilen üst çene trasversal yön yetersizlikleri (1) ve buna eşlik eden posterior çapraz kapanışların tedavileri, ortodontik tedaviler içerisinde önemli bir yer tutmakta ve yüzyılı aşkın süredir çeşitli tekniklerle yapıla gelmektedir.

Gerekli maksiller genişletme ayırıcı tanıya bağlı olarak dişsel ya da iskeletsel yöntemlerle sağlanabilir. Üst çenenin iki tip genişletilmesi söz konusudur. Yalnızca üst çene diş kavsinin genişletilmesi ve apikal kemik kaidesi ile birlikte diş kavsinin genişletilmesi (2-7)

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 (9-11).

Uygulanan kuvvetler, midpalatal suturun bioelastik dayanıklılık sınırını aşacak olursa, suturda ortopedik açılma ve maksiller kemiklerde ayrılma meydana gelmektedir. Ayrılma, kuvvetin bioelastik dayanıklılık sınırının altına düşünceye kadar devam etmektedir. Bundan sonra, midpalatal sutur "reorganizasyon" ve "remodelling" olayları ile stabilize olmaya başlamaktadır (12-16).

Hastanın yaşı, genişletmenin miktarı, uygulanan transversal kuvvetin miktarı, aparey dizayını ve pekiştirme protokolü gibi tedavi öğeleri maksiller genişletme sırasındaki ortodontik ve ortopedik hareketleri yönlendiren faktörleri oluştururlar (11,17). Midpalatal suturun ayrılmasıyla oluşan iskeletsel maksiller genişletme yöntemine Rapid Maksiller Ekspansiyon (R.M.E.) adı verilmektedir. Birçok araştırmacı R.M.E.'da görülen olumsuz etkilerden kaçınmak için daha hafif ve devamlı kuvvet uygulayan Slow Maksiller Ekspansiyon (S.M.E.) yöntemine yönelmişlerdir. Bu yöntemde maksiller kemiklere ve posterior dişlere hafif ve devamlı kuvvetlerin uygulanmasıyla üst çenede genişleme sağlanmaktadır. Üstelik bu genişleme fizyolojik sınırlar

**ÖZET:** NİTANİUM PALATAL EKSPANSİYON VE QUAD-HELİX APAREYLERİNİN DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI. Çalışmamızın amacı, daimi dentisyon döneminde maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış gösteren olgularda, Nitanium Palatal Ekspansiyon apareyinin ve Quad-helix apareyinin dentofasiyal yapılar üzerindeki sagittal, transversal ve vertikal yöndeki etkilerini belirlemek, karşılaştırmak ve klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır. Bu amaçla, daimi dentisyonda, maksiller darlıkla birlikte posterior da çift taraflı çapraz kapanışa sahip ve yaş ortalaması 12.7 yıl olan toplam 22 birey seçilmiştir. Her bireyin, genişletme tedavisinden önce ve sonra lateral ve frontal sefalometrik filmleri, alt ve üst alçı modelleri ve okluzal radyografileri alınmıştır. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası lateral ve frontal sefalometrik filmler, alt ve üst alçı modeller üzerinde yapılan ölçümler "Wilcoxon ve Mann-Whitney U" testleri ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak her iki grupta da önemli miktarlarda genişleme sağlandığı gözlenmiştir. NPE apareyinin, Quad-helix apareyine oranla uygulama ve aktivasyon kolaylıkları gibi avantajlarının yanı sıra iskeletsel etkilerinin daha fazla olduğu ve tedavi süresinin kısaldığı belirlenmiştir.

**SUMMARY:** THE COMPARISON OF THE EFFECTS OF NITANIUM PALATAL EXPANDER AND QUADHELIX APPLIANCES ON DENTOFACIAL STRUCTURES. The purpose of our study was to evaluate the vertical, sagittal and transversal effects of Nitanium Palatal Expander and Quad-helix appliances on dentofacial structures in patients with maxillary transversal deficiency and posterior cross-bite. The study was carried on lateral, frontal and occlusal radiographs and orthodontic models of 22 patients within the average age of 12.7 years who manifested with bilateral posterior cross-bite. The measurements obtained from radiographs and models were evaluated statistically by Wilcoxon and Mann-Whitney U tests. In conclusion, significant amounts of expansion were observed in both groups. Along with the advantages of application and activation, treatment time had shortened and more pronounced skeletal effects was observed in NPE group when compared with the Quad-helix group.

\* G.A.T.A. Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı

içerisinde meydana gelmektedir (17-23). 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 (18,24-26).

S.M.E.'da kullanılan Quad-helix apareyi W arkın daha esnek bir versiyonudur. 0.036 inch'lik telden bükülmüş dört loopdan oluşur ve birinci daimi molarlara veya süt ikinci molarlara simante edilecek olan bandlara lehimlenirler; dolayısıyla bukkal segmentleri genişletip bandlı molarları rotasyona uğratabilirler. Aparey palatal tüpler sayesinde yarı sabit (MIA-Mobil İntraoral Arch sistem Quad-helix apareyi) de uygulanabilmektedir. 8 mm'lik başlangıç aktivasyonu yaklaşık 300-400 gr.lık bir kuvvet oluştururken ortalama aktif genişletme süresi 3.5 ay ve pekiştirme süresi de 6 hafta olarak bildirilmiştir (2,27).

Nitinol telin ortodontik tedavilerde kullanılması yeni yaklaşımlar ve kolaylıklar getirmiştir. Bu tel 1960'ların ilk yıllarında United States Naval Ordnance Laboratuvarında geliştirilmiş ve ilk defa 1971'de Andreasen ve arkadaşları (28) tarafından ortodonti alanına tanıtılmıştır. 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. 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 (28-31). Ortodontide kullanılan termodinamik nitinol tellerin Değişim Sıcaklık Derecesi (TTR) 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 (28,29).

Arndt (17), üst çene genişletmesi sağlamak için telin bu özelliklerinden yararlanarak, midpalatal suturda hafif ve devamlı kuvvet uygulayan, iki looplulu ısıyla aktive olan "Nikel Titanium (Nitanium) Palatal Ekspansiyon Apareyi (NPE)"ni geliştirmiştir. Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi 180-300 gr arasında kuvvet uygulamaktadır. Bu apareyin 26 mm.'den 47 mm.'ye kadar değişen 8 farklı boyutu bulunmaktadır.

Çalışmamızın amacı, erken daimi dentisyon döneminde maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış

gösteren olgularda, Quad-helix ve Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareylerinin dentofasiyal yapılar üzerindeki sagittal, transversal ve vertikal yön etkilerini karşılaştırarak, klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran bireyler arasından seçilen 7 erkek, 15 kız olmak üzere toplam 22 hasta üzerinde yürütülmüştür.

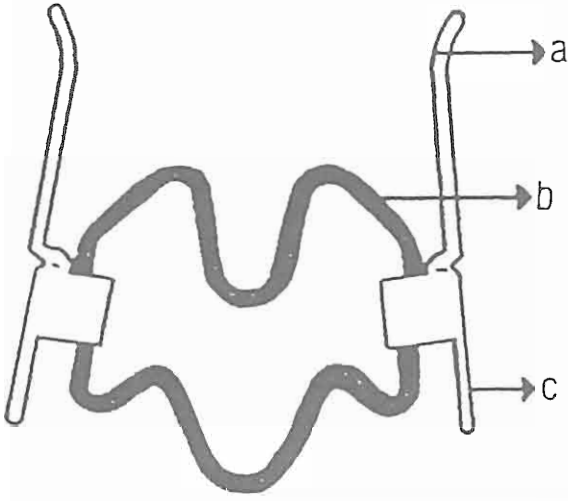
Hasta seçimi, erken daimi dentisyonunda ve maksiller darlıkla birlikte posterior çift taraflı çapraz kapanışa sahip bireyler arasından yapılmıştır. Ayrıca, hastalarda mandibulanın kapanış yolunda fonksiyonel lateral kayma olmamasına dikkat edilmiştir.

Yaş ortalamaları 12.9 yıl olan 3 erkek, 8 kızdan oluşan toplam 11 hastaya Arndt (17) tarafından geliştirilen Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi (NPE) (GAC Arndt Memory Expander 17-600-11) ve yaş ortalamaları 12.5 yıl olan 4 erkek 7 kızdan oluşan toplam 11 hastaya ise MIA (Mobil İntraoral Arch) sistem Quad-helix apareyi uygulanmıştır.

**Nikel Titanium Palatal Ekspansiyon Apareyin Özellikleri ve Uygulanışı:** Çalışmada, Arndt (17)'nin tarif ettiği şekilde Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanmıştır. Apareyin uygulanması tek oturumda yapılarak, hastalar birer aylık kontrole çağrılmışlardır.

Nikel Titanium Palatal Ekspansiyon Apareyi hem sabit hem de hareketli bir apareydir. Bu apareyde; anterior bölgenin genişlemesine yardım etmek için birinci premolarların palatinaline kadar uzanan 0.032 inch'lik paslanmaz çelikten teller, birinci molar bandlarının palatinaline lehimlenmiş horizontal lingual tüplere uygun çelik uzantılar ve genişletme amacıyla Termodinamik Nikel Titanium telden yapılmış 0.035 inch'lik iki tel bulunmaktadır. (Şekil-1).

Maksiller genişletme miktarı alt birinci molarların santral fossaları arası mesafe kumpas yardımıyla ölçülerek belirlendikten sonra aşırı düzeltme için 3 mm. daha eklenerek uygun boyuttaki ekspansiyon apareyi seçilmiştir. Uygun molar bandları seçildikten sonra bandların palatinal yüzeylerine, horizontal pozisyonda lingual tüpler lehimlenip sonra bandlar simante edilmiştir. Nikel Titanium Palatal Ekspansiyon Apareyi etilklorid sprey ile soğutulup şekil verildikten sonra lingual tüplere yerleştirilmiştir. Ortalama 3.8 ay süren genişletme işlemi çapraz kapanış düzeldikten ve 2-3 mm.'lik aşırı genişleme sağlandıktan sonra bitirilmiştir. (Resim:1) Pekiştirme tedavisi için üst birinci molarların lingual tüplerine giren premolar bölgesine uzanan



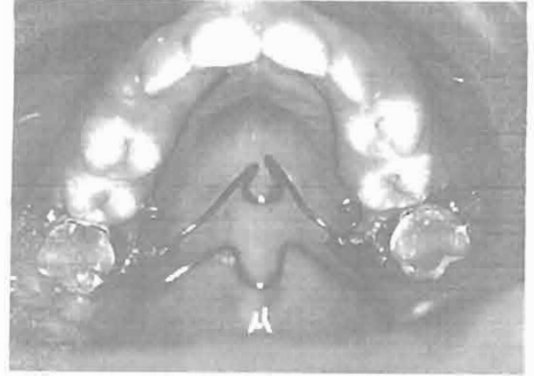
Şekil-1:Nikel Titanium Palatal Ekspansiyon Apareyi  
a-0.032 inch' lik paslanmaz çelik tel  
b-0.035 inch' lik termal aktive olan Nikel Titanium tel  
c-Lingual tüplere giren paslanmaz çelik uzantılar

kolları bulunan pasif transpalatal ark kullanılmıştır. Böylece, ortalama 3 ay süren pekiştirme tedavisine geçilmiştir.

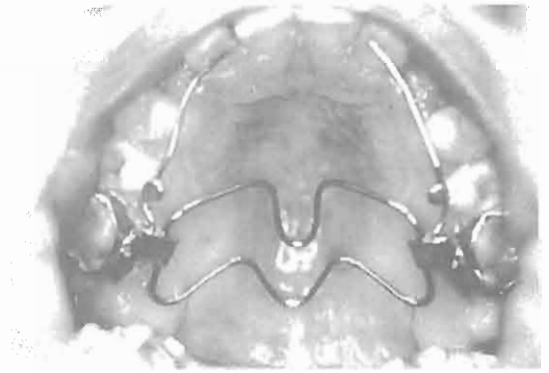
**Quad-Helix Apareyinin Özellikleri Ve Uygulanışı:** Çalışmamızda MIA sistem Quad-helix apareyi kullanılmıştır. Bu aparey Ricketts (32) tipi Quad-helix apareyinin dizayn ve çalışma mekanizması yönünden benzeri olup bandlara lehimlenmiştir (Şekil-2).

Hastaların üst birinci büyük azı dişlerine uygun boyuttaki bandlar uyumlandıktan sonra laboratuvar ortamında bukcal tüpler ve yatay şekilde yerleştirilmiş lingual tüpler banda düşük ısıda eriyen lehimle lehimlenmiştir. Bitirme işlemi yapılan bandlar tekrar hastaya takılıp uygun dişli kaşık ve aljinat ölçü maddesi ile ölçü alınmıştır. Elde edilen bandlı modeller üzerinde 0.9 mm'lik (0.036") yuvarlak paslanmaz çelik telden MIA (Mobil Intraoral Arch) sistem Quad-helix apareyi bükülmüştür.

Laboratuvar işlemleri bittikten sonra molar bandları camionomer simanla simante edilmiştir. Quad-helix apareyi başlangıç aktivasyonu 8 mm olacak şekilde üçlü pens yardımıyla yapıldıktan sonra hastaya takılmış ve 1 aylık kontrollere çağırılmıştır. Arzu edilen genişletme sağlandıktan sonra 2-3 mm. daha ekspansiyon yapılarak genişletme işlemi tamamlanmıştır (Resim-2). Ortalama 4.5 ay süren genişletme tedavisinden sonra premolar bölgesine uzanan kolları bulunan pasif

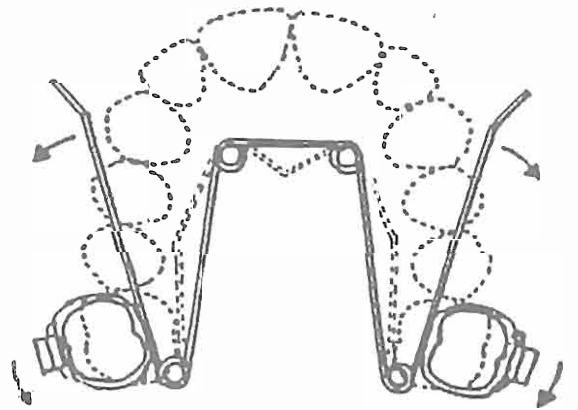


1a



1b

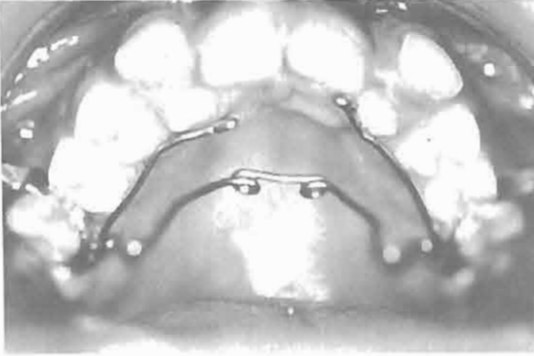
Resim-1:Nikel Palatal Ekspansiyon Apareyi ile Genişletme Sağlanan Örnek Olgu  
a-Genişletme Öncesi b-Genişletme Sonrası



Şekil-2:Quadhelix Apareyinin Şematik Görünümü



2a



2b

Resim-2: Quadhelix Aparenti ile Genişletme Sağlanan Örnek Olgu  
a-Genişletme Öncesi b-Genişletme Sonrası

transpalatal arklarla 3 aylık pekiştirme sürecine geçilmiştir.

Her bireyin, genişletme tedavisinden önce ve tedaviden sonra lateral ve frontal sefalometrik filmleri, alt ve üst alçı modelleri, okluzal radyografileri, ağız içi ve cephe-profil resimleri alınmıştır.

#### Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar (33):

1. "S" (Sella): Sella Turcica'nın orta noktasıdır.
2. "N" (Nasion): Frontonasal suturen sagittal yöndeki en ileri noktasıdır.
3. "Po" (Porion): Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktasıdır.
4. "Or"(Orbitale): Göz çukurunun tabanıdır.

5. "A" noktası: Spina nasalis anteriorun altındaki iç büyüklüğün en derin noktasıdır.

6. "B" noktası: Pogonion'un üstünde, kemik iç büyüklüğünün en derin noktasıdır.

7. "ANS" (Spina Nasalis Anterior): Anterior Nasal Spinanın en ön ve uç noktasıdır.

8. "PNS" (Spina Nasalis Posterior): Palatinal kemiğin sefalometrik grafideki görüntüsünün en arka ve en sivri noktasıdır.

9. "Go" Gonion: Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına menton noktasından çizilen teğetin kesiştiği noktadaki açının açı ortayının angulus mandibulayı kestiği noktadır.

10. "Me": (Menton): Mandibular simfizin en aşağı kısmında yer alan noktadır.

11. "U1" noktası: Üst orta kesici dişin en uç noktasıdır.

12. "L1" noktası: Alt orta kesici dişin en uç noktasıdır.

13. "U6" noktası: Üst birinci büyük azı dişin mezial tüberkülünün tepe noktasıdır.

14. "Is" (Labiale Superior): Üst dudağın en ön noktasıdır.

15. "li" (Labiale Inferior): Alt dudağın en ön noktasıdır.

#### Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler:

1. "SN" (Kafa Kaidesi Düzlemi): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.

2. "PP" (Palatal Düzlem): Anterior ve Posterior Nazal Spina noktalarından geçen düzlemdir.

3. "MP" (Mandibular Düzlem): Gonion ve menton noktalarından geçen düzlemdir.

4. "NA" (Nasion-A noktası Düzlemi): Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlemdir.

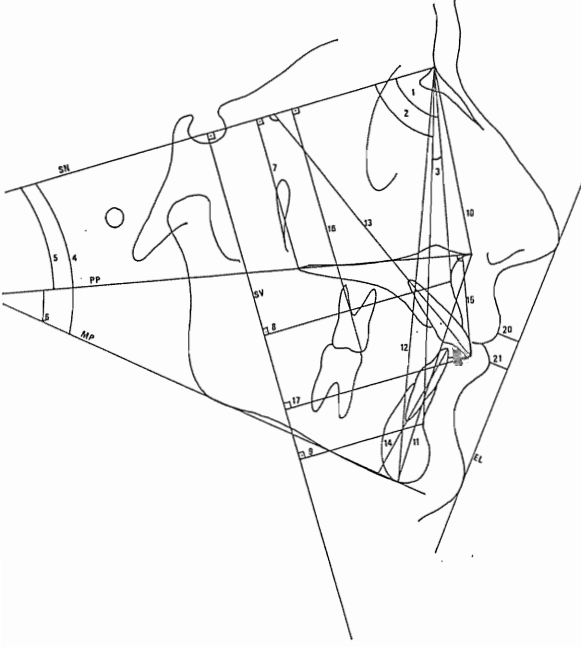
5. "NB" (Nasion-B noktası Düzlemi): Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlemdir.

6. "U1P": Üst orta kesici dişin uzun eksenidir.

7. "L1P": Alt orta kesici dişin uzun eksenidir.

8. "SV" (Sella Vertikale): Sella noktasında ön kafa kaidesine dik çizilerek bulunmuştur.

9. "EL"(Estetik Düzlem): Yumuşak ağız burun ve çene ucuna teğet olarak çizilen doğrudur.



Şekil-3:Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler (Şekil-3) (33):

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. SNLPNS: PNS noktasından SN düzlemine çıkılan dikmenin uzunluğudur.
8. SVLA: "A" noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
9. SVLB: "B" noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
10. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliği.

11. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliği.
12. N-Me: Total ön yüz yüksekliği.
13. U1P-SN: Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile kafa kaidesi düzlemi arasındaki açıdır.
14. L1P-MP: Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.
15. PP<sub>1</sub>U1: Üst orta kesici dişin en uç noktasından PP düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
16. SN<sub>1</sub>U6: Üst birinci moların mezial tüberkülünün tepe noktasından SN düzlemine çıkılan dikmenin uzunluğudur.
17. SV<sub>1</sub>U1: Üst orta kesici dişin en uç noktasından Sella vertikale düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
18. Overjet: L1 ve U1 noktaları arasındaki horizontal mesafedir.
19. Overbite: L1 ve U1 noktaları arasındaki vertikal mesafedir.
20. I<sub>1</sub>-EL: Üst dudakla Estetik Düzlem arasındaki mesafedir.
21. I<sub>1</sub>-EL: Alt dudakla Estetik Düzlem arasındaki mesafedir.

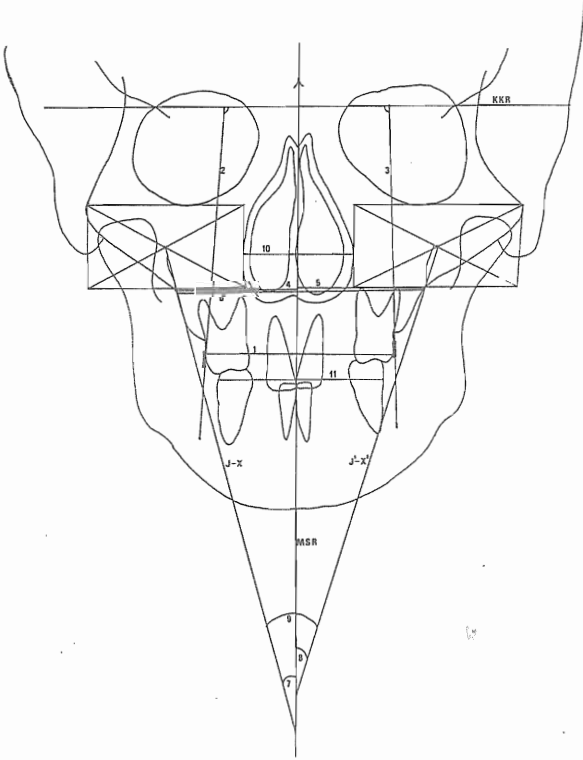
Frontal Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar (33):

1. Crista Galli (Cg) : Krista Galli'nin merkezidir.
2. Sağ-Sol Lateral Orbital Noktalar (LO-LO') : Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz çukurunun iç korteksi ile kesişme noktalarıdır.
3. NS Noktası (NS) : Nazal septumun en dar alt kısmının orta noktasıdır.
4. Sağ-Sol NK Noktaları (NK-NK') : Nazal kavitenin en geniş bölgesinde en dışta yer alan noktalar.
5. Sağ-Sol O Noktaları (O-O') : Göz çukurunun en alt orta noktalarıdır.
6. Sağ-Sol Z Noktaları (ZA-AZ') : Zygomatik arkın en yan en üst noktasıdır.
7. Sağ-Sol J Noktaları (J-J') : Jugalar proçes üzerinde zygomatik arkın tüber maksillayı kestiği noktalar.
8. Sağ-Sol Üst Birinci Büyük azı Noktaları (U6-U6') : Üst birinci büyük azı dişlerinin üzerine yerleştirilmiş olan tellerin radyografik görüntüsüdür.
9. Sağ-Sol X Noktaları (X-X') : LO-LO' noktaları arasında oluşturulan Kranial Kaide Referans çizgisine paralel olarak O-J, O'-J' noktalarından geçen doğrulara, NK-Z ve NK'-Z' noktalarından indirilen dikmelerle elde edilen dikdörtgenin aç ortaylarının kesim noktasıdır.
10. Sağ-Sol Alt Birinci Büyük azı Noktaları (L6-L6') : Alt birinci büyük azı dişlerin kronlarının film üzerindeki görüntüsünün en dış noktasıdır.

Frontal Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler :

- 1.MSR: (Mid Sagittal Referans Düzlemi) Cg ve ANS noktaları ile çene ucundan geçen düzlem.
- 2.KKR: (Kranial Kaide Referans Düzlemi) LO ve LO' noktalarından geçen düzlem.
- 3.J-X : Sağ taraftaki J(Jugalar proçes üzerinde zygomatik arkın tüber maksillayı kestiği nokta) ve X noktaları arasındaki düzlem.
- 4.J'-X' : Sol taraftaki J'(Jugalar proçes üzerinde zygomatik arkın tüber maksillayı kestiği nokta) ve X' noktaları arasındaki düzlem.
- 5.LO ve L'O' : Sağ ve solda sfenoid kemiğin büyük kanatlarının göz çukurlarının iç korteksi ile kesişme noktaları arasındaki düzlemler..
- 6.OJ ve O'J' : Sağ ve solda göz çukurunun en alt orta noktaları ile jugalar proçes üzerinde zygomatik arkın tüber maksillayı kestiği noktalar arasındaki düzlemler.

Frontal Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler (Şekil-4) (33):



Şekil-4:Frontal Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

1.U6+U6': Sağ ve sol üst birinci büyük azı dişleri arasındaki toplam genişliktir.

2.6-KKR: Kranial Kaide Referans düzleminin (KKR), sağ üst birinci büyük azı dişi üzerine yerleştirilen telin film üzerindeki görüntüsünden yararlanılarak çizilen doğru ile aşağıda ve içte yaptığı açıdır.

3.6'-KKR: Kranial Kaide Referans düzleminin (KKR), sol üst birinci büyük azı dişi üzerine yerleştirilen telin film üzerindeki görüntüsünden yararlanılarak çizilen doğru ile aşağıda ve içte yaptığı açıdır.

4. J⊥MSR : Mid-Sagittal Referans düzlemi ile J noktası arasındaki dik uzaklıktır.

5. J'⊥MSR : Mid-Sagittal Referans düzlemi ile J' noktası arasındaki dik uzaklıktır.

6. J+J' : Sağ ve sol maksiller iskeletsel genişliklerin toplamıdır.

7. J-X° : Sağ taraftaki J noktası ile X noktası arasındaki doğrunun Mid-Sagittal Referans düzlemi ile yaptığı iç açıdır. (X noktası: Kranial Kaide Referans çizgisine paralel olarak O-J, O'-J' noktalarından geçen doğrulara, NK-Z ve NK'-Z' noktalarından indirilen dikmelerle elde edilen dikdörtgenin açılı ortaylarının kesim noktasıdır.)

8. J'-X'° : Sol taraftaki J' noktası ile X' noktası arasındaki doğrunun Mid-Sagittal Referans düzlemi ile yaptığı iç açıdır.

9. J-X°+J'-X'° : Sağ ve sol J-X açılarının toplamıdır.

10.NK+NK' : Sağ ve sol nazal kavite genişliklerinin toplamıdır.

11. L6+L6': Sağ ve sol alt birinci büyük azı dişleri genişliklerinin toplamıdır.

Ortodontik Modeller Üzerinde Kullanılan Nktalar ve Yapılan Ölçümler (22,34):

Üst Ortodontik Modele Ait Ölçümler(Şekil-5):

1.6+6': M1-M1' noktaları arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

2.4+4': Pm1-Pm1' noktaları arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

3.3+3': K1-K1' noktaları arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

4.1+1' : Üst orta keser dişlerin mezioinsizal köşeleri arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

5.Ark Perimetresi : Sağ birinci büyük azı dişinin mezialinden, sol birinci büyük azı dişinin meziali

arasındaki mevcut bütün dişlerin dental ark üzerinde kapladıkları meziodistal alan ile varsa tüm boşlukların uzunluklarının toplamıdır.

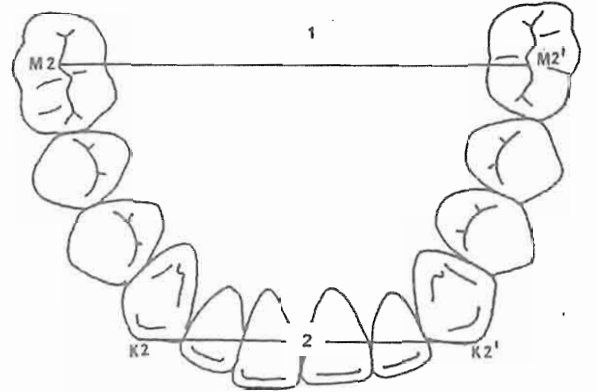
6.Üst Birinci Büyük Azı Dişler Arasındaki Açık (6-6°): Sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerin bukkal ve palatinal tüberküllerinden geçen doğruların kesiştirilmesiyle oluşan iç açıdır. Modeller üst birinci büyük azıların distaline kadar düzgün bir şekilde kesildikten sonra tarayıcıyla bilgisayar ortamına aktarılarak ölçüm gerçekleştirilmiştir(Resim-3).

Ait Ortodontik Modelde Ait Ölçümler (Şekil-6):

1. 6+ 6' : M2- M2' noktaları arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

2- 3+ 3' : K2- K2' noktaları arasındaki transversal yöndeki uzaklıktır.

Genişletme öncesi ve sonrası grupiçi model ölçümleri, lateral ve frontal sefalometrik analiz bulguları Wilcoxon testi ile, gruplar arası bulgular ise Man-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir (35).



Şekil-6:Ait Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

## BULGULAR

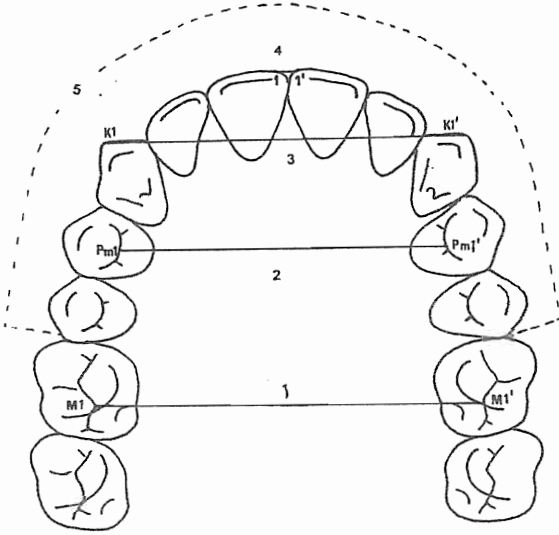
### Lateral Sefalometrik Bulgular:

#### Quad-Helix aпараты Grubuna Ait Bulgular:(Tablo-I):

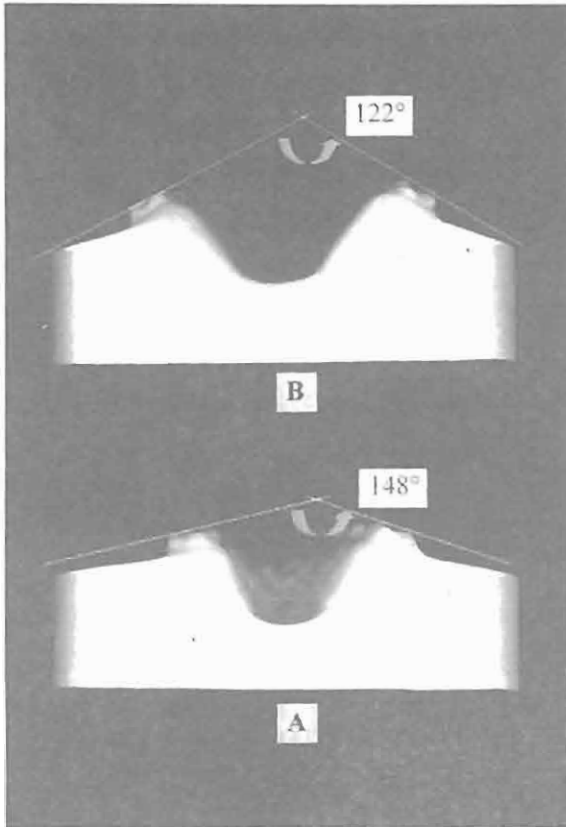
İskeletsel ve yumuşak dokuya ait ölçümlerde istatistiksel anlamlı bulguya rastlanmamıştır. Dentoalveoler Yapıya Ait Bulgular incelendiğinde ise yalnızca SN $\perp$ U6 mesafesinde anlamlı artış tesbit edilmiştir(p<0.05).

#### Nitanium Palatal Ekspansiyon Grubuna ait Bulgular (Tablo-II):

SNB açısında ve SV $\perp$ B mesafesinde anlamlı azalma tesbit edilirken (p<0.01), ANB, SN-MP(p<0.05), MP-PP



Şekil-5:Üst Model Analizinde Kullanılan Ölçümler



Resim-3:Tipping kontrolü amacıyla bilgisayar ortamında molarlar arasındaki açının ölçülmesi..  
a-Genişletme öncesi b-Genişletme sonrası

Tablo I: Quad-helix apareyi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası lateral sefalometrik ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
SNA Açısı	79.18	3.54	79.63	3.44	
SNB Açısı	77.81	4.23	77.18	4.53	
ANB Açısı	1.36	1.45	2.36	2.06	
SN-MP Açısı	37.09	3.44	37.72	3.79	
SN-PP Açısı	11.00	3.13	11.45	3.41	
MP-PP Açısı	28.13	4.70	29.00	4.38	
SN⊥PNS (mm.)	50.63	2.83	52.38	3.41	
SV⊥LA (mm.)	56.63	4.22	57.09	4.27	
SV⊥LB (mm.)	52.00	8.83	51.36	9.00	
N-ANS (mm.)	54.86	3.94	55.18	3.78	
ANS-Me (mm.)	65.72	3.87	66.45	4.08	
N-Me (mm.)	117.00	4.19	117.54	4.48	
U1P-SN Açısı	102.09	5.04	101.27	5.35	
L1P-MP Açısı	91.40	2.85	91.63	2.80	
PP⊥U1 (mm.)	31.27	3.17	31.50	3.25	
SN⊥U6 (mm.)	73.27	2.14	74.72	2.28	*
SV⊥U1 (mm.)	54.27	7.34	53.81	7.25	
Overjet (mm.)	1.81	2.27	2.27	2.10	
Overbite (mm.)	2.45	2.38	3.18	2.60	
Is-EL (mm.)	3.18	1.77	3.27	1.67	
li-EL (mm.)	0.90	1.30	1.18	1.25	

N: 11 P<0.001:\*\*\* p<0.01:\*\* P<0.05:\*

(p<0.01 açılarında ve ANS-Me(p<0.05) mesafesinde anlamlı artış tesbit edilmiştir. Dentoalveoler yapıya ait bulgular incelendiğinde ise U1P-SN açısında anlamlı azalma (p<0.05), PP⊥U1 mesafesinde anlamlı artış (p<0.05) ve SN⊥U6 mesafesinde anlamlı artış gözlemlenmiştir (p<0.01).

Quad-Helix ve Nitantium Palatal Ekspansiyon Apareyi Gruplarının Karşılaştırılması (Tablo-VII):

Quadhelix Grubu ile karşılaştırıldığında NPE grubunda görülen ANB, SN-MP, MP-PP açılarında ve ANS-Me mesafesindeki artışların (p<0.05) ve SNB açısında

görülen azalmanın (p<0.01) istatistiksel olarak anlamlı olduğu tesbit edilmiştir.

SV⊥LB mesafesinde ve U1P-SN açısında NPE grubunda saptanan azalmanın, Quadhelix grubundaki değişimlerle karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülürken (p<0.01), PP⊥U1 mesafesindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Her iki grupta da anlamlı artış saptanan SN⊥U6 mesafesinde, NPE grubunda tesbit edilen daha fazla artışın gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.01).



Tablo II: Nitanium Palatal Ekspansiyon apareyi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası lateral sefalometrik ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi.

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
SNA Açısı	79.18	2.42	79.54	2.44	
SNB Açısı	78.18	2.78	76.72	2.53	**
ANB Açısı	1.45	1.29	2.36	1.12	*
SN-MP Açısı	38.36	2.21	39.09	2.65	*
SN-PP Açısı	8.90	1.86	9.72	1.84	
MP-PP Açısı	30.27	1.84	31.09	1.92	**
SN $\perp$ PNS (mm.)	53.54	2.33	54.54	3.38	
SV $\perp$ A (mm.)	55.27	3.55	54.27	3.49	
SV $\perp$ B (mm.)	45.90	7.47	44.09	5.66	**
N-ANS (mm.)	54.95	2.07	56.00	2.60	
ANS-Me (mm.)	68.90	2.62	70.09	2.25	*
N-Me (mm.)	123.54	5.35	124.18	4.85	
UIP-SN Açısı	102.67	3.13	101.73	4.93	*
L1P-MP Açısı	91.45	4.94	91.09	4.76	
PP $\perp$ UI (mm.)	28.54	2.04	29.00	2.11	*
SN $\perp$ U6 (mm.)	71.63	3.11	72.90	3.07	**
SV $\perp$ UI (mm.)	55.18	5.07	54.45	4.80	
Overjet (mm.)	1.54	0.68	1.90	1.04	
Overbite (mm.)	2.54	1.91	3.27	2.90	
Is-EL (mm.)	3.54	2.33	3.72	2.14	
li-EL (mm.)	1.72	1.27	1.90	1.13	

N: 11 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

**Frontal Sefalometrik Bulgular:**Quad-Helix apareyi Grubuna Ait Bulgular(Tablo-III):

U6+U6' (p<0.001), J+J' ve NK+NK' (p<0.05) mesafeleri ile 6-KKR ve 6'-KKR (p<0.01) açılarında anlamlı artışlar tesbit edilmiştir.

Nitanium Palatal Ekspansiyon Grubuna ait Bulgular (Tablo-IV):

U6+U6'(p<0.001), J $\perp$ MSR, NK+NK' ve L6+L6'(p<0.05) mesafelerinde ile J+J'(p<0.01) mesafesinde ve 6-KKR ve 6'-KKR (p<0.01) açılarında anlamlı artışlar, J'-X $^{\circ}$

(p<0.05), J-X $^{\circ}$ , ve J-X $^{\circ}$ +J'-X $^{\circ}$  (p<0.01) açılarında anlamlı azalma tesbit edilmiştir.

Quad-Helix ve Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi Gruplarının Karşılaştırılması Tablo-VIII):

Her iki grupta da anlamlı artış saptanan U6+U6' mesafesi ile 6-KKR ve 6'-KKR açılarında, gruplar karşılaştırıldığında Quadhelix grubunda tesbit edilen daha yüksek düzeydeki artışların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.01).

J+J' ve NK+NK' mesafelerinde her iki grupta da artış saptanmış, her iki grup karşılaştırıldığında NPE

Tablo III: Quad-helix aпараты uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası frontal sefalometrik ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi.

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
U6+U6' (mm.)	53.27	7.49	63.81	4.53	***
6-KKR Açısı	100.81	2.27	102.36	2.61	**
6'-KKR Açısı	101.63	3.74	102.81	3.89	**
J <sub>1</sub> LMSR (mm.)	34.18	2.85	34.63	2.41	
J' <sub>1</sub> LMSR (mm.)	33.45	2.01	33.90	2.07	
J+J'	67.63	4.20	68.54	3.72	*
J-X° Açısı	29.27	4.48	28.54	4.54	
J'-X'° Açısı	21.27	6.10	20.90	5.88	
J-X°+J'-X'°	49.72	9.45	49.45	9.48	
NK+NK' (mm.)	35.36	4.36	35.72	4.36	*
L6+L6' (mm.)	59.72	5.46	59.90	5.43	

N: 11 P<0.001:\*\*\* p<0.01:\*\* P<0.05:\*

Tablo IV: Nitanyum Palatal Ekspansiyon aпараты uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası frontal sefalometrik ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
U6+U6' (mm.)	55.63	2.80	64.90	3.69	***
6-KKR Açısı	104.50	3.35	109.45	4.18	**
6'-KKR Açısı	100.90	4.39	105.81	4.68	**
J <sub>1</sub> LMSR (mm.)	31.36	2.11	33.36	1.56	*
J' <sub>1</sub> LMSR (mm.)	31.63	1.28	32.09	1.13	
J+J'	63.00	2.64	65.90	2.38	**
J-X° Açısı	33.95	5.24	30.90	4.10	**
J'-X'° Açısı	18.90	5.83	17.36	6.12	*
J-X°+J'-X'°	52.86	9.12	48.27	9.19	**
NK+NK' (mm.)	33.36	3.26	34.45	2.87	*
L6+L6' (mm.)	61.36	2.73	62.09	2.58	*

N: 11 P<0.001:\*\*\* p<0.01:\*\* P<0.05:\*

Tablo V: Quad-helix apanyeyi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası model ölçümlerinin istatistiksel değerdendirilmesi.

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
6+6' (mm.)	44.50	5.14	56.81	6.61	***
4+4' (mm.)	34.27	5.02	45.31	5.75	***
3+3' (mm.)	29.68	3.67	32.27	4.26	*
1+1' (mm.)	0.54	0.68	1.09	0.83	
Ark Peri.(mm.)	63.63	4.56	68.63	5.06	***
6-6'° Açısı	125.45	9.71	124.36	9.92	*
6+6' (mm)	43.09	3.83	43.36	4.24	
3+3' (mm)	29.00	3.40	29.13	3.36	

N: 11 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

Tablo VI: Nitanyum Palatal Ekspansiyon apanyeyi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası frontal sefalometrik ölçümlerinin istatistiksel değerdendirilmesi

	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		P
	X	SD	X	SD	
6+6' (mm.)	40.09	1.59	53.09	4.22	***
4+4' (mm.)	25.68	2.11	39.00	1.84	***
3+3' (mm.)	30.86	2.22	35.54	3.07	**
1+1' (mm.)	0.45	0.68	1.36	1.20	
Ark Peri.(mm.)	60.45	3.88	67.81	3.65	***
6-6'° Açısı	125.00	8.02	124.09	7.93	*
6+6' (mm)	42.68	2.45	43.09	2.62	*
3+3' (mm)	23.68	1.48	23.90	1.44	

N: 11 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

Tablo VII: Nitanium Palatal Ekspansiyon (NPE) ve Quad-helix apareyleri uygulanan hastaların lateral sefalometrik değişimlerinin istatistiksel değerlendirilmesi.

LATERAL SEFALOMETRİK ÖLÇÜMLER	QUADHELİX		NPE		p
	X	SD	X	SD	
SNA Açısı	0.45	0.52	0.36	0.50	
SNB Açısı	-0.63	0.55	-1.04	0.68	**
ANB Açısı	1.00	0.80	0.90	1.22	*
SN-MP Açısı	0.63	0.50	0.72	1.42	*
SN-PP Açısı	0.45	0.68	0.81	1.16	
MP-PP Açısı	0.86	0.83	0.82	1.16	*
SN⊥PNS (mm.)	0.63	0.50	1.00	1.54	
SV⊥A (mm.)	0.45	0.68	1.00	1.00	
SV⊥B (mm.)	-0.63	0.67	-1.81	2.48	**
N-ANS (mm.)	0.31	0.75	1.04	1.38	
ANS-Me (mm.)	0.72	0.64	1.18	0.87	*
N-Me (mm.)	0.54	1.12	0.63	2.80	
UIP-SN Açısı	-0.81	0.87	-1.77	2.13	**
LIP-MP Açısı	0.22	0.68	-0.36	0.80	
PP⊥U1 (mm.)	0.22	0.41	0.45	0.93	*
SN⊥U6 (mm.)	0.65	0.78	1.27	1.42	**
SV⊥U1 (mm.)	-0.46	0.68	-1.20	1.34	
Overjet (mm.)	0.44	0.52	0.36	0.67	
Overbite (mm.)	0.72	0.46	0.72	1.10	
ls-EL (mm.)	0.22	0.30	0.18	0.60	
li-EL (mm.)	0.27	0.46	0.19	0.60	

N: 22 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

Tablo VIII. Nitantium Palatal Ekspansiyon (NPE) ve Quad-helix apareyleri uygulanan hastaların frontal sefalometrik değışimlerinin istatistiksel değeriendirilmesi.

FRONTAL SEFALOMETRİK ÖLÇÜMLER	QUADHELİX		NPE		P
	X	SD	X	SD	
U6+U6' (mm.)	10.54	6.10	9.27	3.84	**
6-KKR Açısı	3.54	1.03	2.95	2.17	**
6'-KKR Açısı	3.18	0.75	2.90	2.02	**
J⊥MSR (mm.)	0.45	0.68	2.00	1.61	*
J'⊥MSR (mm.)	0.46	0.69	1.45	0.82	
J+J'	0.90	1.13	3.90	1.86	*
J+J' / U6+U6'	0.08	0.05	0.42	0.32	**
J-X° Açısı	-0.72	0.64	-3.04	2.95	**
J'-X'° Açısı	-0.36	0.67	-1.54	1.29	**
J-X°+J'-X'°	-0.27	0.90	-4.59	3.07	**
NK+NK' (mm.)	0.36	0.50	1.09	1.51	*
L6+L6' (mm.)	0.18	0.60	0.72	0.64	*

N: 22 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

Tablo IX: Nitantium Palatal Ekspansiyon (NPE) ve Quad-helix apareyleri uygulanan hastaların model değışimlerinin istatistiksel değeriendirilmesi

MODEL ÖLÇÜMLERİ	QUADHELİX		NPE		P
	X	SD	X	SD	
Üst 6+6' (mm.)	12.31	3.16	13.00	3.36	***
Üst 4+4' (mm.)	11.04	1.85	13.31	2.54	**
Üst 3+3' (mm.)	2.59	1.74	4.68	1.77	*
Üst 1+1' (mm.)	0.54	0.52	0.90	0.70	
Üst ark perimet.	5.00	1.34	7.36	1.50	**
6-6'° Açısı	-5.09	0.94	-3.90	1.83	*
Alt 6+6' (mm.)	0.27	0.64	0.40	0.49	
Alt 3+3' (mm.)	0.13	0.32	0.22	0.41	

N: 22 P&lt;0.001:\*\*\* p&lt;0.01:\*\* P&lt;0.05:\*

grubundaki daha fazla artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tesbit edilmiştir ( $p<0.05$ )

L6+L6' ve JLMR mesafelerinde NPE grubunda görülün anlamlı artışların Quadhelix grubu ile karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

J-X°, J'-X'° ve J-X°+J'-X'° açıları NPE grubunda görülün anlamlı azalmaların Quadhelix grubu ile karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ).

Tedavi sonunda NPE grubunda daha yüksek olduğu gözlenen J+J'/U6-U6' oranının Quad-helix grubu ile karşılaştırılmasında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tesbit edilmiştir ( $p<0.01$ ).

#### **Okluzal Radiogramlara Ait Bulgular:**

Genişletme öncesi ve genişletme sonrası okluzal radiogramlar değerlendirildiğinde Nitanium Palatal Ekspansiyon Grubunda 5, Quad-Helix apareyi Grubunda ise 2 bireyde midpalatal suturda açılma izlenmiştir.

#### **Model Bulguları :**

##### Quad-Helix apareyi Grubuna Ait Bulgular(Tablo-V):

Üst modellere ait bulgular incelendiğinde, 6+6', 4+4', Ark perimetresi ( $p<0.001$ ) mesafelerinde ve 3+3' ( $p<0.05$ ) mesafesinde anlamlı artışlar gözlenirken, 6-6' açısında ( $p<0.05$ ) anlamlı azalma tesbit edilmiştir. Alt modele ait ölçümlerde istatistiksel anlamlı bulguya rastlanmamıştır.

##### Nitanium Palatal Ekspansiyon Grubuna ait Bulgular (Tablo-VI):

Üst modellere ait bulgular incelendiğinde, 6+6', 4+4', Ark perimetresi ( $p<0.001$ ) mesafelerinde ve 3+3' ( $p<0.01$ ) mesafesinde anlamlı artışlar gözlenirken, 6-6' açısında ( $p<0.05$ ) anlamlı azalma tesbit edilmiştir. Alt modele ait ölçümler incelendiğinde ise 6+6' mesafesinde anlamlı artış gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

##### Quad-Helix ve Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi Gruplarının Karşılaştırılması (Tablo-IX):

Her iki grupta da anlamlı artışlar gözlenen üst 6+6', 4+4', 3+3' mesafeleri ve ark perimetresi ölçümleri gruplar karşılaştırıldığında NPE grubunda gözlenen daha yüksek seviyedeki artışların istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır; (6+6' ( $p<0.001$ ) düzeyinde, 4+4', ve ark perimetresi ( $p<0.01$ ) düzeyinde, 3+3' ( $p<0.05$ ) düzeyinde).

Üst 6-6' açısında her iki grupta da anlamlı azalma gözlenirken, Quadhelix grubunda saptanan daha yüksek düzeydeki azalmanın NPE grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

Alt modellere ait ölçümler karşılaştırıldığında değişimlerin anlamlı olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

#### **TARTIŞMA**

Çalışmamızın amacı, maksiller darlık ile birlikte posterior çapraz kapanış gösteren olgularda yaygın olarak kullanılan Quad-helix apareyini, yeni geliştirilmekte olan termodinamik telden prefabrik olarak üretilerek kullanıma sunulan Nitanium Palatal Ekspansiyon apareyi ile karşılaştırarak, dentofasiyal yapılar üzerindeki sagittal, transversal ve vertikal yöndeki etkilerini belirlemek ve klinik araştırmalara katkıda bulunmaktır.

Nitanium Palatal Ekspansiyon Apareyi uygulanan hastalarda genişletme ortalama 3.8 ay, Quad-helix uygulanan hastalarda ise ortalama 4.5 ay sürmüştür. NPE apareyinin tek oturumda uygulanması ve çok fazla zaman gerektirmemesi büyük bir avantaj sağlamıştır. Hastaların apareyi kolayca kabullendikleri görülürken, pahalı olması ise dezavantaj olarak belirlenmiştir.

Genişletme öncesi ve genişletme sonrası radyolojik bulgular değerlendirildiğinde maksillanın vertikal ve sagittal yönde etkilenmediği görülmüştür. Maksillanın genişletme tedavisiyle her iki tedavi grubunda da öne ve aşağı doğru hareket etmemesinin (Tablo-VII) sebebi şu şekilde açıklanabilir; yaşla birlikte maksillanın nazomaksiller yapılarla oluşturduğu suturlarda mekanik kilitlemeler artmaktadır. Apareylerin uyguladıkları kuvvetlerin fizyolojik sınırlar içerisinde olması maksillanın nazomaksiller yapılarla oluşturduğu suturlar üzerinde çok fazla etkili olunmadığını düşündürmektedir. Bu bulgularımız Arnd(17), Karaman(36), Marzban ve Nanda(37) ve Ngan(38) ın çalışmalarıyla uyum göstermektedir.

Quadhelix grubu ile karşılaştırıldığında Nitanium Palatal Ekspansiyon grubunda SNB açısında ve SV-B mesafesinde azalma ANB açısında ise artış tesbit edilmiştir.

SN-MP, MP-PP açıları ve ANS-Me mesafelerindeki artışlar da göstermektedir ki NPE grubunda genişletme işlemine bağlı olarak mandibula aşağıya ve geriye doğru rotasyon göstermektedir ve molar dişlerdeki uzamanın rol oynadığı düşünülmektedir(Tablo-VII).

Çalışmamızda, U1P-SN açısı NPE grubunda tedaviyle önemli derecede azalmıştır. Bu azalma SV $\perp$ U1 boyutundaki anlamlı azalma ile desteklenmiştir. Ayrıca, PP $\perp$ U1 boyutunda önemli miktarda artış belirlenmiştir (Tablo-VII). Üst keserlerin bu hareketinin sebebi şu şekilde açıklanabilir; Quad-helix'ten daha bariz olarak

genişleme sağlayan ve daha geniş bir yüzey kaplayan NPE apareyinin genişlemeyle birlikte alçalarak dil sırtına baskı uygulamasıyla dil postürünü etkilemesi ve dil-dudak dengesinin dudağın lehine bozulması sonucu dudak basıncının dişleri palatinala doğru yönlendirmesi sonucudur. Birçok araştırmacı da genişletme tedavisini takiben üst keserlerin dikleştiğini ve bir miktar da uzadığını belirtmişlerdir (3-5,39-46).

NPE grubunda daha fazla olmak üzere her iki grupta da nazal kavite genişliğini belirleyen NK-NK' boyutunda istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiştir (Tablo-VIII). Bu bulgularımız Sandıkçioğlu (45) ve Ngan (38)'in bulgularıyla uyum gösterirken, bazı araştırmacıların bulgularıyla farklılık arz etmektedir (46-49).

Çalışmamızda, iskeletsel genişliği gösteren J+J' boyutu, NPE grubunda ortalama 3.9 mm artmıştır. Quad-helix grubunda ise ortalama 0.90 mm artmıştır (Tablo-VIII). Bu durum bize NPE'de iskeletsel genişlemenin daha fazla olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulguyu NPE grubundaki J-X°, J'-X'° ve J-X°+J'-X'° açılarındaki anlamlı azalmalar desteklemektedir (Tablo-VIII). NPE grubunda gözlenen J+J' boyutundaki bu artışın, apareyin yapısından ve uyguladığı kuvvet sisteminden kaynaklandığı düşünülen destek dişler üzerine binen yükün optimal seviyeye yakın olması sebebiyle, bukkal tippingden çok paralele yakın bir genişletme sağlanarak iskeletsel dokularda remodeling olaylarının gerçekleşmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Dental genişliği gösteren U6-U6' boyutu, her iki grupta NPE'de daha az olmak üzere tedaviyle önemli miktarda artış göstermiştir (Tablo-VIII). İskeletsel ve dental genişlemeler değerlendirildiğinde, J+J'/U6-U6' oranının tedavi sonunda NPE grubunda 0.420, Quad-helix grubunda ise 0.085 olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum, NPE ve Quad-helix gruplarında dental genişlemenin iskeletsel genişlemeye göre daha fazla olduğunu, ki grup karşılaştırıldığında ise Quad-helix grubunda daha fazla dental genişleme olduğunu göstermektedir (p<0.01)(Tablo-VIII). Bu bulgularımız diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik arz etmektedir (10,48,50-52)

Çalışmamızda hem NPE grubunda, hem de Quad-helix grubunda 6-KKR ve 6'-KKR açılarındaki saptanan artışlar her iki apareyde de molar dişlerde bukkal tipping oluştuğunu göstermektedir ve araştırmacıların bulgularıyla uyumludur (9,10,22,25,53-57). Her iki grup karşılaştırıldığında ise NPE apareyinde gözlenen bukkal tipping miktarının, Quad-helix apareyine oranla daha az olduğu görülmüştür(Tablo-VIII).

Yavaş üst çene genişletme teknikleri ile yapılan çalışmalarda midpalatal suturun değişik oranlarda etkilendiği okluzal radiogramlarla belirlenmiştir (2,36,58),

çalışmamızda da midpalatal suturun, NPE grubunda 5 bireyde açıldığı, 6 bireyde açılmadığı, Quad-helix grubunda ise sadece 2 hastada az miktarda açıldığı tespit edilmiştir

Çalışmamızda üst çenede, NPE ve Quad-helix gruplarında ark perimetrisinde, molarlar arası, premolarlar arası ve kaninler arası mesafelerinde tedaviyle önemli miktarda artışlar görülmüştür. Bu artışların ortalamaları değerlendirildiğinde NPE grubunda daha fazla artış sağlandığı görülmektedir (Tablo-IX). Haas (5,42-44), Üşümez (8), Bell ve Lecompte (27), gibi birçok araştırmacı, dental arklarda transversal yönde meydana gelen genişlemenin 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. Çalışmamızda da her iki grupta kaninler arası genişlik artışının, molarlar arası genişlik artışından daha az olduğu dikkat çekmektedir.

Model üzerinde üst molarların bukkal tippinglerini incelemek için kullandığımız 6-6\*\* açısında NPE grubunda Quad-helix grubuna oranla daha az azalma tespit edilmiştir(Tablo-IX). Bu bulgu Quad-helix'in daha fazla tipping oluşturarak dental genişleme sağladığını gösteren sefalometrik bulguları desteklemektedir.

Çalışmamızda, bir çok araştırmacının bulgularıyla uyumlu olarak (4,5,27,51,53,59-61) NPE grubunda alt molarlar arası genişlik tedaviyle önemli oranda artarken, Quad-helix grubunda önemli artış gözlenmemiştir (Tablo-IX). NPE grubunda genişletmenin daha fazla olması ve tippingin daha az görülmesi nedeniyle üst arka bölgede görülen genişlemenin alt arka da yansıdığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak Nitinium Palatal Ekspansiyon Apareyinin, vertikal, sagittal ve transversal düzlemlerde, daha çok dentoalveolar seviyede olmak üzere, iskeletsel etkilerinin de gözlemlendiği belirlenmiştir. Quad-helix apareyinde ise tüm düzlemlerdeki etkiler NPE'ye göre daha çok dentoalveolar seviyede kalmıştır. Radyolojik ve model bulgularına ek olarak NPE apareyinin kullanım rahatlığı, tek oturumda uygulanabilir olması, genişletme süresinin kısalığı gibi avantajları gözönüne alındığında önümüzdeki günlerde klinik kullanımının yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1.Timms, D.L.: Rapid Maxillary Expansion. Quintessence Publishing Co., Inc., Chicago, Illinois, 1981.

2.Chaconas, S.J., De Alba Levy, J. A.: Orthopedic and Orthodontic Applications of the Quad-Helix Appliance. Am: J. Orthod., 72:422-428, 1977.

3.Graber, T.M., Swain, B.F.: Orthodontics. The Mosby Company, St Louis, Toronto, Princeton. 1985.

4.Gryson, J.A.: Changes in Mandibular Interdental Distance Concurrent with Rapid Maxillary Expansion, Angle Orthod., 47:186-192, 1977.

5.Haas, A.J.: Long Term Posttreatment Evaluation of R.M.E. Angle Orthod., 50:189-217, 1980.

6.Ekström, C., Henrikson, C.O., Jensen, R.: Mineralization in the Midpalatal Suture after Orthodontic Expansion. Am. J. Orthod., 71:449-455, 1977.

7.Ülgen, M.: Ortodontik Tedavi Prensipleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1983.

8.Üşümez, M.: Rapid Ekspansiyon Uygulanan Hastalar İle Quad-Helix Uygulanan Hastalarda Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması. G.A.T.A., Dişhekimliği Bilimleri Merkezi, Uzmanlık Tezi, Ankara, 1984.

9.Cotton, L.A.: Slow Maxillary Expansion, Skeletal Versus Dental Response to Low Magnitude Force in Macaca Mulatta. Am. J. Orthod., 73:1-23, 1978.

10.Hicks, E.P.: Slow Maxillary Expansion. Am. J. Orthod., 73:121-141, 1978.

11.Storey, A.: Tissue Response to the Movement of Bones. Am. J. Orthod., 64:229-247, 1973.

12.Muguerza, O.E., Shapiro, P.A.: Palatal Mucoperiostomy: An Attempt to Reduce Relaps After Slow Maxillary Expansion. Am. J. Orthod., 78:548-558, 1980.

13.Odenrick, L., Karlander, E.L., Pierce, A., Kreschmar, U.: Surface Resorption Following Two Forms of Rapid Maxillary Expansion. Eur. J. Orthod., 13:264-270, 1991.

14.Sarver D.M., Johnston M.W.: Skeletal Changes in Vertical and Anterior Displacement of the Maxilla with Bonded Rapid Palatal Expansion Appliances. Am. J. Orthod., 95:462-466, 1989.

15.Spolyar, J.L.: The Design, Fabrication, and Use of a Full-Coverge Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. Am. J. Orthod., 86:136-145, 1984.

16.Wagemans, P.A., Van De Velde, J., Jagtman, A.: Sutures and Forces: A Reivew. Am. J. Orthod., 94:129-141, 1988.

17.Arndt, W.V.: Nickel Titanium Palatal Expander. J. Clin. Orthod., 17:139-137, 1993.

18.Bishara, S.E., Staley, R.N.: Maxillary Expansion: Clinical Implications. Am. J. Orthod., 91:3-14, 1987.

19.Da Silva, O.G., Boas M.C.V., Fo, L.C.: Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. Am. J. Orthod., 100:171-179, 1991.

20.Davis, W.M., Kronman, J.H.: Anatomical Changes Induced by Splitting of the Midpalatal Suture. Angle Orthod., 39:126-132, 1969.

21.Isaacson, R.J., Zimring, J.F.: Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. III Forces Present During Retention. Angle Orthod., 35:178-186, 1965.

22.Joelson, K., Mossaz, C.F.: Slow Maxillary Expansion. A Comparison Between Banded and Bonded Appliances. Eur. J. Orthod., 1 1:67-76, 1989.

23.Stewart, R.E., Barber, T.K., Troutman, K.C., Wei, S.H.: Pediatric Dentistry. Vol 1. The C.V. Mosby Company. St. Louis, Toronto, London, 1982.

24.Corbett, M.C.: Slow and Continuous Maxillary Expansion, Molar Rotation and Molar Distalization. J. Clin. Orthod., 31:253-263, 1997.

25.Isaacson, R.J., Ingram, A.H.: II. Forces Present During Treatment. Angle Orthod. 34:261, 1964.

26.Kantoma, T.: The Shape of the Glenoid Fossa Effects the Growth of Mandible. Eur. J. Orthod., 10:249-254, 1988.

27.Bell, R.A., Lecompte, E.J.: The Effects of Maxillary Expansion Using a Quad-Helix Appliance During The Deciduous and Mixed Dentitions. Am. J. Orthod., 79:152-161, 1981.

28.Andreasen, G., Heilman, H., Krell, D.: Stiffness Changes in Thermodynamic Nitinol with Increasing Temperature. Angle Orthod., 55: 120- 126, 1985.

29.Andreasen, G., Montagano, L., Krell, D.: An Investigation of Linera Dimensional Changes as a Function of Temperature in an 0.010 inch Cobalt - Substituted Annealed Nitinol Alloy Wire. Am. J. Orthod., 82:469-472, 1982.

30.Andreasen, G., Wass, K., Chan, K.C.: A Review of Superelastic and Thermodynamic Nitinol Wire. Quintessence, 9:623-626, 1985.

31.Andreasen, G.: A Clinical Trial of Alignment of Teeth Using a .009 inch Thermal Nitinol Wire with a Transtion Temperature Range Between 31 C. and 45 C. Am. J. Orthod., 78:528-537, 1980.

32.Ricketts, R.M., Bench, R.W., Hilgers, J.J., Schulhof, R.J.: Bioprogressive Therapy. Rocky Mountain Orthodontics, U.S.A., 1979.

33.Uzel, İ., Enacar, A.: Ortodontide Sefalometri. Çukurova Üni. Basımevi, Adana, 2000

34.Foster, T.D.: Textbook of Orthodontics. Third Edition. Backwell Scientific Publications Oxford, London, 1990.

35.Dahlberg, G.: Statistical Methods for Medical and Biological Students. Allen & Unwin, London., 1940.

36.Karaman, A. İ.: Nitanium Palatal Ekspansiyon Aparentinin Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 1996.

37.Varzban, F., Nanda, R.: Slow Maxillary Expansion with Nickel Titanium. J. Clin. Orthod., 33:431-441, 1999.



- 38.Ngan, P.: Maxillary Expansion with the Tandem-Loop Arndt Memory Expander. *Orthod. Cyber J.*, Jan., 1-10, 2000. 3:431-441, 1999.
- 39.Aras, A., Sürücü, R.: Okluzal Isırma Düzlemi Taşıyan Modifiye Haas Apareyi ile Hızlı Üst Çene Genişletmesi Etkilerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 3:14-20, 1990.
- 40.Davis, W.M., Kronman, J.H.: Anatomical Changes Induced by Splitting of the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.*, 39:126-132, 1969.
- 41.Greenbaum, K.R., Zachrisson, B.U.: The Effect of Palatal Expansion Therapy on the Periodontal Support Tissues. *Am. J. Orthod.*, 81:12-21, 1982.
- 42.Haas, A.J.: Palatal Expansion: Just the Beginning of Dentofacial Orthopedics. *Am. J. Orthod.*, 57:219-255, 1970.
- 43.Haas, A.J.: Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.*, 31:73-91, 1961.
- 44.Haas, A.J.: The Treatment of Maxillary Deficiency by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.*, 35: 200-217, 1965.
- 45..Sandıkçıoğlu, M.: Karışık Dişlenme Dönemindeki Posterior Çapraz Kapanış Olgularında Hızlı, Yarı Hızlı ve Yavaş Genişletme Yöntemleri. Doktora Tezi, İzmir, 1994.
- 46.Wertz, R.A.: Skeletal and Dental Changes Accompanying Rapid Midpalatal Suture Opening. *Am. J. Orthod.*, 58:41-66, 1970
- 47.Frank, S.W., Engel, G.A.: The Effects of Maxillary Quad-Helix Appliance Expansion on Cephalometric Measurements in Growing Orthodontic Patients. *Am. J. Orthod.*, 81:378-388, 1982.
- 48.Hilgers, J.J.: A Palatal Expansion Appliance for Non-Compliance. *J. Clin. Orthod.*, 15:491-497, 1991.
- 49.Melsen, B.: A Histological Study of the Influence of Sutural Morphology and Skeletal Maturation on Rapid Palatal Expansion in Children. *Trans. Eur. Orthod.*, 499-507, 1972.
- 50.Melsen, B.: Palatal Growth Studied on Human Autopsy Material. *Am. J. Orthod.*, 68:42-54, 1975.
- 51.Boysen, B., La Cour, K., Athanasiou, A.E., Gjessing, P.E.: Three- Dimensional Evaluation of Dentoskeletal Changes After Posterior Cross-Bite Correction by Quad-Helix or Removable Appliances. *Br. J. Orthod.* 19:97-107, 1992.
- 52.Krebs, A.: Midpalatal Suture Expansion Studied by the Implant Method Over a Seven Year Period. *Trans. Eur. Orthod.*, 40:131-142, 1964.
- 53.Ladner, P.T., Mulh, Z.F.: Changes Concurrent with Orthodontic Treatment When Maxillary Expansion is a Primary Goal. *Am. J. Orthod.*, 108:184-93, 1995.
- 54.Adkins, M.D., Nanda, R.S., Currier, G.F.: Arch Perimeter Changes on Rapid Palatal Expansion. *Am. J. Orthod.*, 97:194-199, 1990.
- 55.Darendeliler, M., Strahm, C., Joho, J.P.: Light Maxillary Expansion Forces with the Magnetic Expansion Device. A Preliminary Investigation. *Eur. J. Orthod.*, 16:479-490, 1994.
- 56.Langford, S.R.: Root Resorption Extremes Resulting from Clinical R.M.E. *Am. J. Orthod.*, 81:371-377, 1982.
- 57.Bell, R.A.: A Review of Maxillary Expansion in Relation to Rate of Expansion and Patient's Age. *Am. J. Orthod.*, 81:32-37, 1982.
- 58.Clifford, F.O.: Cross-Bite Correction in the Deciduous Dentition: Principles and Procedures. *Am. J. Orthod.*, 59:343-349, 1971.
- 59.Hermanson, H., Kurol, J., Rönnerman, A.: Treatment of Unilateral Cross-Bite with Quad-Helix and Removable Plates. *Eur. J. Orthod.* 7:97-102, 1985.
- 60.McNamara, J.A., Brudon, W.L.: Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition. Neddham Press, Ann Arbor. U.S.A., 1993.
- 61.Sandstrom, R.A., Klapper, L., Papaconstantinou, S.: Expansion of the Lower Arch Concurrent with Rapid Maxillary Expansion. *Am. J. Orthod.* 94:296-302, 1988.

#### **YAZIŞMA ADRESİ**

Doç.Dr.Hüseyin ÖLMEZ

G.A.T.A. Dişhek. Bil. Merk. Ortodonti Anabilim Dalı

Etilik / ANKARA

Tel:3046026

Fax:3046023

holmez17@hotmail.com.