

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI



İNFRAZİGOMATİK KREST VİDALARI İLE TEDAVİ EDİLMİŞ SINIF II
DİVİZYON 1 MALOKLUZYONLU HASTALARDA MOLAR
DİSTALİZASYON MİKTARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Yavuz ALBAYRAK

ADİYAMAN 2020

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI



İNFRAZİGOMATİK KREST VİDALARI İLE TEDAVİ EDİLMİŞ SINIF II
DİVİZYON 1 MALOKLUZYONLU HASTALARDA MOLAR
DİSTALİZASYON MİKTARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Yavuz ALBAYRAK

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

PROF. DR. NİHAL HAMAMCI

ADİYAMAN 2020

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

İNFRAZİGOMATİK KREST VİDALARI İLE TEDAVİ EDİLMİŞ SINIF II
DİVİZYON 1 MALOKLUZYONLU HASTALARDA MOLAR
DİSTALİZASYON MİKTARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Yavuz ALBAYRAK

Tez Savunma Tarihi :

Jüri Üyesi (Başkan) : Dr. Öğr. Üyesi Atılım AKKURT

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali YAVAN

Jüri Üyesi (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Nihal HAMAMCI

ONAY

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cüneyt Yılmaz
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

Uzmanlık Tezi

ADİYAMAN-2020

ÖZET

Bu tez çalışması “İnfra Zygomatik Krest Vidası” ile bukkal segment distalizasyonu yapılmış hastalarda meydana gelen molar distalizasyon miktarını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

İskeletsel olarak Sınıf I veya Sınıf II, dişsel olarak Sınıf II molar ve kanin ilişkisine sahip hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca hasta seçiminde şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur; maksiller arkta diş eksikliği olmaması, mandibular arkta minimal düzeyde çapraşıklık, fonksiyonel tedavinin kontrendike olması, artmış overjet, maksiller ikinci molarların tamamen sürmüş olması. Yukarıda bahsedilen kriterlere sahip 19 hastanın distalizasyon öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografları bu çalışma için kullanılmıştır.

Distalizasyon başlangıcında yaş ortalaması ($15,82 \pm 1,85$) olan 19 hasta seviyeleme safhası tamamlanıp, 0.017x0.025 paslanmaz çelik arka geçildikten sonra bu ark üzerinde distalizasyon kuvveti uygulanmıştır. Mini vidalar zigoma bölgesine uygulandıktan bir ay sonra vida başı ve kanin braketinin kancası arasına 300 gr kuvvet uygulayacak şekilde zincir elastik uygulanmıştır. Zincir elastik dört haftada bir kez olmak üzere yenilenmiştir. İstenilen distalizasyon miktarı elde edilene kadar kuvvet dört haftalık periyodlar ile yenilenmiştir. Sınıf I molar ve kanin ilişki elde edilince distalizasyon sonlandırılmıştır.

Distalizasyon bitiminde distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası alınan 38 lateral sefalometrik film üzerinde toplam 25 parametre ölçülmüştür.

Distalizasyon ortalama 7,03 ay sürmüştür. Molar dişlerde ortalama ($3,156 \pm 0,89$) mm distalizasyon elde edilmiştir. Maksiller keser dişler ortalama ($3,97 \pm 1,84$) mm retrakte olurken, overjette ($3,747 \pm 1,99$) mm azalma meydana gelmiştir.

Anahtar Sözcükler: İnfra Zygomatik Krest Vidası, Molar Distalizasyonu, Bukkal Segment Distalizasyonu.

ABSTRACT

This thesis study was conducted to evaluate the amount of molar distalization which occurred in patients with buccal segment distalization with the "Infra Zygomatic Crest Screw".

Participants of this study were chosen from among patients who have relation as Class I or Class II based on their skeletal and Class II molar and canine based on their teeth. In addition, the following criteria were taken into consideration in patient recruitment: (a) no absence of tooth in the maxillary arc, (b) minimal crossing in the mandibular arch, (c) contraindication of functional treatment (d) increased overjet, (e) maxillary second molars completely erupted. 19 patients meet with all these criteria were chosen for this study. The lateral cephalometric radiographs pre and post distalization belong to all patients were used in this study.

At the beginning of distalization, leveling phases of 19 patients with an average age (15.82 ± 1.85) were completed and distalization force was applied on this arc after the 0.017×0.025 stainless steel back. One month after applying the mini screws to the zygoma region, the chain was applied to press 300g force between the screw head and the hook of the canine bracket. The elastic chain was renewed every four week. The force was renewed every four weeks until the desired amount of distalization was achieved. Distalization was ended when a class I molar and canine relationship was obtained.

At the end of distalization, a total of 25 parameters were measured on 38 lateral cephalometric films taken pre and post distalization.

Distalization lasted 7,03 month. An average of ($3,156 \pm 0,89$) mm distalization was obtained in molar teeth. While the maxillary incisors retracted on average ($3,97 \pm 1,84$) mm, there was ($3,747 \pm 1,99$) mm reduction in the overjet.

Key Words: Infra Zygomatic Crest Screw, Molar Distalization, Buccal Segment Distalization

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLOLAR DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	3
GENEL BİLGİLER	3
1. MALOKLUZYONLAR	3
1.1 Sınıf II Maloklüzyonların Sınıflandırılması	3
1.1.1-Angle Sınıflaması (16)	3
1.1.2-Rokosi Sınıflaması (20)	4
1.1.3-Vargervik ve Harvold'ın Sınıflaması (21)	5
1.1.4-Graber sınıflaması(20)	5
1.1.5 Sefalometrik Sınıflama (22)	6
	iii

1.2 Sınıf II Malokluzyonların Özellikleri	6
1.2.1 Sınıf II divizyon 1	6
1.2.2 Sınıf II Divizyon 2	7
1.3 Sınıf II Maloklüzyonların Görülme Sıklığı	7
1.4 Sınıf II Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri	8
1.4.1 Ağız Dışı Molar Distalizasyon Yöntemleri	9
1.4.2 Ağız İçi Distalizasyon Yöntemleri	10
1.4.2.1 Açık Sarmal Yaylar	10
1.4.2.2 Wilson 3D Maksiller Bimetrik Ark Sistemi	11
1.4.2.3 Magnetler	11
1.4.2.4 Jones Jig	11
1.4.2.5 Pendulum Apareyi	12
1.4.2.6 Distal Jet	12
1.4.2.7 Veltri Apareyi	13
1.4.2.8 First Class Apareyi	13
1.4.2.9 Keleş Slider	14
1.5.İskeletsel Ankraj	14
1.5.1.İskeletsel Ankraj Amacıyla Kullanılan İmplantların Sınıflandırılması	15
1.5.1.1-Şekillerine Göre İmplantlar	15
1.5.1.2 Yüzey Özelliklerine Göre İmplantların Sınıflandırılması	15
1.5.1.3 Uygulama Yerlerine Göre implantların Sınıflandırılması	16
1.5.2.İskeletsel Ankraj Amacıyla Kullanılan İmplant Çeşitleri	16
1.5.2.1 Ortosistem İmplantlar:	16
1.5.2.2 Onplantlar:	16

1.5.2.3	Graz İmplantlar:	16
1.5.2.4	Biodegradable İmplantlar (BİOS):	16
1.5.2.5	Modular Transitional İmplantlar (MTI):	17
1.5.2.6	Mini Plaklar:	17
1.5.2.7	Mikro İmplant:	17
1.5.2.8	Mini İmplantlar:	17
1.5.2.9	Mini Vidalar:	17
2.5.3	Ortodontik İmplantların Endikasyonları:	18
1.5.4	Ortodontik İmplantların Stabilitesini Etkileyen Faktörler	18
1.5.4.1	Hastanın Yaşı:	18
1.5.4.2	Mini Vidanın Çapı ve Boyutu	19
1.5.4.3	Mini Vidanın Şekli	20
1.5.4.4	Mini Vidanın Uygulandığı Bölge	20
1.5.4.5	Mini Vidanın Uygulama Şekli	21
1.5.4.6	Mini Vidanın Yerleştirme Açısı	21
1.5.4.7	Uygulanan Kuvvet Miktarı ve Uygulama Zamanı	22
1.5.4.8	Mini Vida Çevre Dokularında Enflamasyon	23
1.6	Ekstra Alveolar Uygulanan Vidalar	23
1.6.1	Ekstra Alveolar Vidaların Endikasyonları	24
1.6.2	İnfra Zygomatik Krest Vidası	24
1.6.2.1	İnfra Zygomatik Krest Vidası Uygulama Tekniği	28
1.6.2.2	Uygulanacak Kuvvet Miktarı	28
1.6.3	Mandibular Bukkal Shelf Vidası	29
1.6.3.1	Mandibular Bukkal Shelf Vidası Uygulama Tekniği	29
1.6.3.2	Uygulanacak Kuvvet miktarı	29

1.6.4 Ramus Vidası	30
İKİNCİ BÖLÜM	30
BİREYLER VE YÖNTEM	30
2.1 Bireyler	30
2.2 Yöntem	35
2.3 İnfra Zygomatik Krest Vidasının Uygulanması	36
2.4 Distalizasyon Yöntemi	39
2.5 Sefalometrik Yöntem	41
2.5.1 Çalışmada Kullanılan sefalometrik noktalar.	41
2.5.2 Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler	43
2.5.3 Distalizasyon Miktarını Değerlendirmek İçin Yapılan Ölçümler	45
2.5.4 Çalışmada kullanılan açısal ölçümler	46
2.6. Çalışmamızda Kullanılan Çakıştırma Yöntemi	47
2.7. İstatistiksel analiz	47
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	49
BULGULAR	49
3.1 Bulgular	49
3.2 Metot Hatasının Değerlendirilmesi	49
3.3 Sefalometrik Ölçümlerin İncelenmesi	57
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	62
TARTIŞMA	62
BEŞİNCİ BÖLÜM	77

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Zygoma bölgesi ve çevre dokular ile ilişkisi (112).	25
Resim 2. Zygomatik krest ve vida ilişkisi (113).	26
Resim 3. Vidanın muhtemel uygulama açıları ve çevre dokularla ilişkisi (111).....	26
Resim 4. Liou ve Lin'in vida uygulama alanları (113).	27
Resim 5. İZC Uygulama açısı (113).	28
Resim 6. Bukkal shelf vidası uygulama bölgesi (107).	29
Resim 7. Tedavi öncesi ağız içi fotoğraflar.	32
Resim 8. Distalizasyon öncesi ağız içi fotoğraflar.	33
Resim 9. Distalizasyon sonrası ağız içi fotoğraflar.	34
Resim 10 Densply Sirona OmniArch Braket.	35
Resim 11. Vida açısını değerlendirmek için alınan anteroposterior grafi.	36
Resim 12. İnfra Zygomatik Krest Vidasının Uygulanması (114).	37
Resim 13. OBS paslanmaz çelik vida.	38
Resim 14. OBS paslanmaz çelik vida ve vida driver.	38
Resim 15. İnfra zygomatik krest vidası (113).	39
Resim 16. Distalizasyon kuvvetinin uygulanması.	40

Resim 17. Power chain ile distalizasyon kuvvetinin uygulanması (114)..	40
Resim 18. American orthodontics memory chain.....	40
Resim 19. Correx klinik kuvvet ölçer 0-500 gr.....	40
Resim 20. Sefalometrik noktalar.....	42
Resim 21. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.....	43
Resim 22. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.....	44
Resim 23. Distalizasyon miktarını değerlendirmek için yapılan ölçümler	45
Resim 24. Distalizasyon miktarını değerlendirmek için yapılan ölçümler	46



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Hastalara ait demografik verilerin gösterilmesi.....	31
Tablo 2 . Bir ay arayla ölçülen parametrelere ait tekraralama katsayıları.....	50
Tablo 3. Tüm hastalarda distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.....	51
Tablo 4. Kadın hastalardaki distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.....	52
Tablo 5. Erkek hastalardaki distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.....	53
Tablo 6. Kadın ve erkek hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.....	54
Tablo 7. Ortanca yaşın (15,79 yıl) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.....	55
Tablo 8. Ortanca distalizasyon süresinin (245 gün) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.	56

GİRİŞ

Ortodontinin temel hedefi dental ve iskeletsel malokluzyonların düzeltilmesidir. Hastanın normal fonksiyon sağlayabilmesi için iskeletsel, dental ve çevre dokuların normal olarak kabul edilen konumlarında bulunması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı da Sınıf I veya Sınıf II iskeletsel ilişkisi olan Sınıf II malokluzyonların tedavi edilmesi ve tedavi sonunda elde edilen distalizasyon verilerinin değerlendirilmesidir.

Sınıf II Malokluzyonların tedavi planlaması hastanın yaşı, malokluzyonun boyutu, yumuşak dokuların durumu, hasta uyumu gibi birçok etkene bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Büyüme gelişimi devam eden hastalarda fonksiyonel tedaviler düşünülebilirken, büyüme gelişimini tamamlamış hastalarda diş çekimi ve molar distalizasyonu tedavi seçenekleri arasındadır (1, 2). Çekimli ve çekimsiz tedavi seçenekleri yıllarca ortodontinin en çok tartışılan konularından biri haline gelmiştir. Angle (3) ideal bir tedavi için tüm dişlerin ağızda bulunması gerektiğini söylerken, Tweed (4) çekim endikasyonunun bulunduğu durumlarda çekim yapılmazsa tedavinin stabil olmayacağını savunmuştur. Birçok araştırmacı çekimli ve çekimsiz tedavilerin sonucunu karşılaştıran çalışmalar yapmıştır. Gelişen teknoloji ve uygulamalarla çekimli tedaviler zamanla azalmaya başlamıştır. 1970'lerden sonra çekimli tedavi oranları, %60-80lerden %30'lara düşmüştür (5).

Dişsel sınıf II malokluzyona sahip olan ya da fonksiyonel tedavi endikasyonu bulunmayan yetişkin hastalarda kamufülaj tedavisi için molar dişlerin distalizasyonu tedavi seçenekleri arasındadır (6, 7). Büyüme gelişimini tamamlamış ve çekimin kontrendike olduğu hastalarda molar distalizasyonu en önemli tedavi alternatifidir (8). Bunun yanında büyüme gelişimi devam eden ancak fonksiyonel tedavinin kontrendike olduğu vakalarda da molar distalizasyonu ile tedavi mümkündür.

Sınıf II Malokluzyona sahip hastalarda molar distalizasyonu için birçok alternatif tedavi seçeneği mevcuttur. Ağız dışı ve ağız içi molar distalizasyon yöntemleri uzun yıllardır ortodonti pratiğinde kullanılmaktadır.

Ağız dışı molar distalizasyonundan bahsettiğimizde akla ilk gelen apareyler Headgearlardır. Bu apareylerin uyguladıkları kuvvet maksiller molar dişlerde distalizasyon yaparken maksillanın sagittal yönde büyümesini de sınırlandırmaktadır. Headgearların kullanımı kolay ve ucuz olması gibi avantajları olmasına rağmen hasta uyumu

gerektirmelerinden dolayı pratik kullanımında ciddi problemler oluşmaktadır (9). Yapılan bazı çalışmalarda heaadgearların kullanımı esnasında deri irritasyonu, boyun kaslarında anormal gerginlik ,yüz ve gözde yaralanmalar gibi durumlara rastlandığı bildirilmiştir (10). Molar distalizasyonunda ağız dışı yöntemler başarılı olmasına rağmen estetik kaygılar ve hasta uyumu gerektirmeleri ortodontistleri yeni arayışlara sevk etmiştir. Ağız dışı distalizasyon yöntemlerinin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için birçok çalışma yapılmıştır (9). 1970'lere gelindiğinde birçok intraoral molar distalizasyon yöntemi geliştirilmiştir. Bu apareylerin en büyük avantajı hasta uyumu gerektirmemelerinin yanında hastalardaki estetik kaygıyı da minimuma indirmesiydi. Ancak ağız içi distalizasyon yöntemlerinin de ankraj kaybı, keser protruzyonu, iki aşamalı uygulama gerektirmesi, ilave intermaksiller elastik kullanımı gibi dezavantajları olması bu uygulamalarında kullanımını kısıtlamaktadır.

Mini vidaların ortodonti pratiğine kullanımın yaygınlaşmasıyla beraber birçok klinisyen ve araştırmacı molar distalizasyonu için mini vidaları kullanmaya başlamıştır (11-13).

Bu çalışmanın amacı infra zygomatik krest bölgesine uygulanan mini vida ile bukkal segment distalizasyonu yapılmış hastalarda molar distalizasyon miktarını değerlendirip, distalizasyonun dental yapılar üzerine etkilerini incelemektir

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1. Malokluzyonlar

Normal, tüm bilimler için bilim felsefesinin en çok tartışılan kavramlarından birisidir. Anomaliyi tanımlamak için önce normal kavramının tanımlanması gerekmektedir. Bu tanımlama ile beraber tanımın kabul görüp kullanılması gerekmektedir. Ortodonti için tedaviden önce düşünmemiz gereken kavramda “normal” kavramıdır. Bugün “normal okluzyon” diye kavramsallaştırdığımız şey 18. yy başlarında John Hunter tarafından tanımlanmıştır. 18. yy ortalarına gelindiğinde ise alt ve üst dental arklar arasındaki ilişkiden ilk bahseden kişi Carabelli olmuştur (14). 20. yy başlarına doğru, başta Norman Kingsley dahil olmak üzere bir çok araştırmacı dişler ve çeneler arası arasındaki uyumsuzlukları inceleseler de kabul edilebilir bir yöntemleri yoktu. Edward H. Angle; eğer tüm dişler düzgün sıralanırsa, üst 1.molar dişin mesiobukkal tüberkülünün alt 1. molar dişin bukkal oluşuna oturacağından bahsetmiştir. Böylece Edward H. Angle ilk kez anterioposterior yöndeki malokluzyonları tanımladı (15, 16). Angle tarafından yapılan sınıflandırma diş hekimleri tarafından kolayca kabul edilmiş (17) ve yaygınlaşmıştır. Çünkü anlaşılır ve basitti. Angle sınıflaması kolay ve anlaşılır olmasına rağmen birçok eksiklikte içermekteydi. Bu yüzden ilk tanımlandığı günden itibaren günümüze gelene kadar birçok eleştiriye de muhatap olmuştur (15, 18, 19). Tüm bunlara rağmen günümüzde diş hekimleri ve ortodontistler tarafından en çok kullanılan sınıflandırmadır.

1.1 Sınıf II Maloklüzyonların Sınıflandırılması

1.1.1-Angle Sınıflaması (16)

Angle’a göre normal okluzyon, alt ve üst dişlerin düzgün bir eğri şeklinde sıralandığı ve birbirleriyle uyum içinde olduğu durumdur. Angle’ın normal okluzyon kavramı temelde bir ideal okluzyondur. Angle, molar ve kanin dişlerin en güvenilir dişler olduğunu düşünüyordu. Angle sınıflaması, molar dişlerin anterioposterior yönde birbirleri ile ilişkilerini temel almıştır. Angle’ın bu temel savı günümüzde de hâlâ geçerliliğini sürdürmektedir (2). Angle sınıflamasında üst birinci molar diş sabit kabul

edilir. Üst birinci molar dişin mesiobukkal tüberkülünün alt birinci molar dişin median sulkusu ile ilişkisi “okluzyon anahtarı” olarak tanımlanır. Angle normal okluzyonu sınıf I okluzyon olarak tanımlamıştır. Alt birinci molar dişin üst birinci molar dişe göre daha mesiale konumlandığı okluzyon sınıf III okluzyon olarak adlandırılır. Alt birinci molar dişin üst birinci molar dişe göre daha distalde konumlandığı okluzyon ise sınıf II okluzyon olarak adlandırılır. Angle keser eğimini dikkate alarak sınıf II malokluzyonu iki alt gruba ayırmıştır (6).

A-Sınıf II Divizyon 1

Malokluzyon etiyolojisine göre klinik farklılıklar görülebilir. En önemli bulgu mandibulanın ideal konumuna göre geride konumlanması ve artmış overjettir. Maksiller protrüzyon veya mandibular retrüzyon ile görülebilir. Bazen iki durumun kombinasyonu şeklinde de görülebilir. Malokluzyon iskeletsel ve dişsel olarak ortaya çıkabilir.

B-Sınıf II Divizyon 2

Maksiller santral keserler normal konumundan daha lingualde konumlanmıştır. Lateral kesici diş ise santral dişe göre daha labiale konumlanmıştır. Bazen santral ve lateral kesici dişlerin tamamı linguale konumlanmış olabilir. Sınıf II divizyon 2 malokluzyon çoğunlukla artmış overbite ve minimal overjetle beraber görülür (2, 6). Çoğu zaman alt keserler maksiller palatinal mukozaya temas eder ve yumuşak dokuda tahrişe sebep olurlar (2).

1.1.2-Rakosi Sınıflaması (20)

Rakosi'nin malokluzyon sınıflamasında etiyolojik nedenler temel alınmaktadır. Sınıf II malokluzyonlar dört gruba ayrılmaktadır.

1-Dişlerin kontrolsüz migrasyonu ile meydana gelen,

2-Mandibulanın olması gereken konumdan daha geride konumlanması sonucu oluşan,

3-Maksillanın normal olması gereken sınırlardan daha önde konumlanması sonucu oluşan,

4-Her iki çeneden kaynaklanan malokluzyonlar.

1.1.3-Vargervik ve Harvold'ın Sınıflaması (21)

Bu sınıflamada sınıf II malokluzyonlar beş gruba ayrılmıştır.

1-Maksillanın kafa kaidesine göre iskeletsel olarak önde konumlandığı veya maksiller dentoalveolar yapıların normal konumdan daha önde bulunduğu,

2-Üst çenenin aşağıda konumlandığı ve bunun sonucu olarak mandibulanın aşağıya geriye doğru rotasyon yaptığı,

3-Mandibulanın normal boyutlarından küçük olduğu ve mandibular dişlerin geride konumlandığı,

4- Temporamandibular eklemin geride konumlandığı,

5-Yukardaki durumların kombinasyonu olarak,

1.1.4-Graber sınıflaması(20)

Graber yaptığı sınıflamada sınıf II malokluzyonları iskeletsel ve morfolojik olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır.

A-Morfolojik Sınıflama

1-Dentoalveolar anomaliye sahip sınıf II malokluzyonlar,

2-Üst çene ideal sınırlar içindeyken alt çenenin geride olduğu sınıf II malokluzyonlar,

3-Alt çene ideal sınırlar içindeyken üst çenenin ileride olduğu sınıf II malokluzyonlar,

4-Alt çenenin ideal konumundan daha geride, üst çenenin ideal konumundan daha ileride olduğu durumların kombinasyonu olan malokluzyonlar.

B-İskeletsel Sınıflama

1-Herhangi bir iskeletsel anomalinin bulunmadığı dentoalveolar yapılardaki düzensizlikten kaynaklanan sınıf II malokluzyonlar,

2-Fonksiyonel olarak alt çenenin geriye doğru kapanmak zorunda olduğu sınıf II malokluzyonlar,

3-Üst çenenin ileride konumlandığı sınıf II malokluzyonlar,

4-Alt çenenin geride konumlandığı sınıf II malokluzyonlar,

5-Yukarıda anlatılan dört durumun çeşitli kombinasyonlarla oluşturduğu sınıf 2 malokluzyonlar.

1.1.5 Sefalometrik Sınıflama (22)

1953 yılında Sefalometrik analizin Steiner tarafından geliştirilmesinden sonra iskeletsel olarak ön arka yönde malokluzyonların sınıflandırılması mümkün olmuştur. Bu analizde ANB açısı kullanılmaktadır.

1. ANB açısı 0-4 derece arasında ise iskeletsel Sınıf I,
2. ANB açısı 4 dereceden büyükse iskeletsel Sınıf II,
3. ANB açısı 0 derecen küçük olduğu durumlarda iskeletsel sınıf III olarak değerlendirilmiştir.

Ülgen (23) Türk toplumu için sagittal yön anomalilerini şu şekilde değerlendirmiştir.

1. İskeletsel I. Sınıf Anomaliler: ANB açıları 1 ile 5 derece arasında olanlar,
2. İskeletsel II. Sınıf Anomaliler: ANB açıları 5 dereceden büyük olanlar,
3. İskeletsel III. Sınıf Anomaliler: ANB açıları 1 dereceden küçük olanlar.

1.2 Sınıf II Malokluzyonların Özellikleri

1.2.1 Sınıf II divizyon 1

A-Dışsel özellikler

- Molar ve Kanin dişlerde sınıf II ilişkisi,
- Azalmış maksiller interpremolar ve intermolar ark genişliği,
- Artmış overjet,
- Artmış overbite ya da open bite
- Azalmış keserler arası açısı,
- Normal yada artmış alt ve üst keser açısı (6) (24).

B- İskeletsel Özellikler

- Artmış ANB açısı,
- Azalmış SNB açısı,

- Normal ya da artmış ANB açısı,
- Maksilla ve dişler kafa kaidesine göre daha anteriordadır,
- Artmış mandibular düzlem açısı,
- Mandibula nispeten daha geride konumlanmış aşağıya ve posteriora rotasyon yapmış (6, 25).

1.2.2 Sınıf II Divizyon 2

A-Dişsel Özellikler

- Maksiller santral keser dişler palatinala doğru eğimlenmiş,
- Overjet çoğu durumda azalmış,
- Artmış overbite,
- Anterior dişler okluzal düzleme göre daha sarkıkken, posterior dişler okluzal düzleme göre daha aşağıda konumlanmış
- Uzamış mandibular kesici dişler ve buna bağlı olarak artmış spee eğrisi,
- Uzamış mandibular keserler maksiller bölgeye temas eder ve yumuşak dokuda tahriş görülebilir,
- Kare şeklinde maksiller ark daralmış mandibular arkı kutu kapağı gibi kuşatmıştır (6, 26, 27).

B- İskeletsel Özellikler

- Azalmış anterior yüz yüksekliği ve azalmış gonial açı,
- Azalmış mandibular düzlem açısı,
- Artmış over bite,
- Sınıf II Divizyon 1'e göre daha büyük ve anteriora konumlanmış maksiller bazal kemik kütlesi,
- Azalmış üst keser açısı (2, 6, 14, 27-29)

1.3 Sınıf II Maloklüzyonların Görülme Sıklığı

Sınıf II maloklüzyonlar toplumlara göre farklı dağılımlar göstermektedir. Bu konuyla ilgili birçok toplumda farklı araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Sayın ve Türkkahraman (30) yaptıkları çalışmada Türk çocukların %24'ünde sınıf II malokluzyonun görüldüğünü ortaya koymuştur. Gelgör ve arkadaşlarının (31) yaptığı çalışmada ise sınıf II malokluzyonların oranının %24.7 olduğunu bildirmiştir. Profit ve arkadaşları (32) Amerikan çocukları üzerinde yaptıkları çalışmada sınıf II malokluzyonların oranının %15 olduğunu bulmuştur. Lew ve arkadaşları (33) etnik olarak Çinli olan çocuklar üzerinde yapılan çalışmada Sınıf II malokluzyon oranını %21,5 olarak bulmuştur. 1700 Danimarkalı çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada sınıf II malokluzyon oranı %24 olarak bulunmuştur (34).

Yukarıdaki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere toplumlara göre sınıf II malokluzyonun sıklığı değişse de, sınıf II malokluzyonun görülme sıklığı neredeyse toplumun 1/5'i gibi ciddi oranlara sahiptir.

1.4 Sınıf II Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri

Sınıf II malokluzyonların tedavi planlaması; hastanın yaşı, malokluzyonun boyutu, yumuşak dokuların durumu, hasta uyumu gibi birçok etkene bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Büyüme gelişimi devam eden hastalarda fonksiyonel tedaviler düşünülebilirken, büyüme gelişimini tamamlamış hastalarda diş çekimi ve molar distalizasyonu tedavi seçenekleri arasındadır (1, 2). Çekimli ve çekimsiz tedavi seçenekleri yıllarca ortodontinin en çok tartışılan konularından biri haline gelmiştir. Angle (3), ideal bir tedavi için tüm dişlerin ağızda bulunması gerektiğini söylerken, Tweed (4), çekim endikasyonunun bulunduğu durumlarda çekim yapılmazsa tedavinin stabil olmayacağını savunmuştur. Bowbeer (35) ise, çekimli tedavi sonucunda profilin düzleştiğini belirtmiştir. Birçok araştırmacı çekimli ve çekimsiz tedavilerin sonucunu karşılaştıran çalışmalar yapmıştır. Gelişen teknoloji ve uygulamalarla çekimli tedaviler zamanla azalmaya başlamıştır. 1970'lerden sonra çekimli tedavi oranları %60-80'lerden %30'lara düşmüştür (5).

Dişsel sınıf II malokluzyona sahip olan yada fonksiyonel tedavi endikasyonu bulunmayan yetişkin hastalarda kamufülaj tedavisi için molar dişlerin distalizasyonu tedavi seçenekleri arasındadır (6, 7). Büyüme gelişimini tamamlamış ve çekimin kontrendike olduğu hastalarda molar distalizasyonu en önemli tedavi alternatifidir (8). Bunun yanında büyüme gelişimi devam eden ancak fonksiyonel tedavinin kontrendike olduğu vakalarda da molar distalizasyonu ile tedavi mümkündür. Çekimsiz tedavilerde aşağıdaki yöntemler kullanılarak arklarda yer kazanılabilir (2, 36).

- 1-Molar dişlerin distalizasyonu,
- 2-Maksiller arkın genişletilmesi,
- 3-Spee eğrisinin derinleştirilmesi,
- 4-Stripping,
- 5-Rotasyonlu dişlerin düzeltilmesi,
- 6-Keser dişlerin protruzyonu.

Molar dişlerin distalizasyonu ağız dışı molar distalizasyonu ve ağız içi molar distalizasyonu olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir.

1.4.1 Ağız Dışı Molar Distalizasyon Yöntemleri

Ağız dışı molar distalizasyonundan bahsettiğimizde akla ilk gelen apareyler Headgearlardır. Bu apareylerin uyguladıkları kuvvet maksiller molar dişlerde distalizasyon yaparken, maksillanın sagital yönde büyümesini de sınırlandırmaktadır. Ağız dışı distalizasyon aygıtları kuvvetin destek aldığı bölgeye ve yöne göre değişik isimlerle anılırlar.

- A-Servikal headgearlar: Kuvvet enseden destek alınarak uygulanır,
- B- Oksipital headgearlar: Kuvvet oksipital bölgeden destek alınarak uygulanır,
- C- Kombine headgearlar: Servikal ve Oksipital headgearların kombinasyonudur.

Ağız dışı distalizasyon apareylerinin kullanım amaçlarını şöyle sıralayabiliriz

1. Molar dişlerin distalizasyonu,
2. Maksillanın gelişimin engellenmesi,
3. Maksiller gelişimin stimüle edilmesi,
4. Ankrajın arttırılması,
5. Molar dişlerin intrüzyonu.

Headgear ile uygulanan ağız dışı kuvvetin miktarı konusunda birçok farklı görüş ve çalışma mevcuttur. Ağır kuvvetler daha çok ortopedik etkiye sebep olurken, daha hafif kuvvetler dişsel etki elde etmek için kullanılmıştır. Barton (37) yaptığı çalışmada 300-400 gram kuvvet uygulanmasının yeterli olacağını belirtmiştir. Graber (30) ise 400

gramdan fazla kuvvetin diş hareketinden ziyade maksillanın gelişimin durdurulması amacıyla kullanılacağını belirtmiştir. Bowden (38, 39) ve Reitan (40) 150- 200 gr arasında kuvvetlerin diş hareketi için yeterli olduğunu söylemiş ve 450 g'dan fazla kuvvetlerin dişsel ankraj sağlamak için kullanılabileceğini kabul etmişlerdir. Bazı araştırmacılar da daha ağır (1200 gr -2000 gr) kuvvetlerin daha fazla ortopedik etkiye neden olacağını bildirmişlerdir. Buna karşın Badell (41) 1350-1400 gr kuvvet uygulamasıyla iskeletsel etki elde edemediğini belirtmiştir.

Headgearların kullanımı kolay ve ucuz olması gibi avantajları olmasına rağmen hasta uyumu gerektirmelerinden dolayı pratik kullanımında ciddi problemler oluşmaktadır (9). Yapılan bazı çalışmalarda headgearların kullanımı esnasında deri irritasyonu, boyun kaslarında anormal gerginlik ,yüz ve gözde yaralanmalar gibi durumlara rastlandığı bildirilmiştir (10).

1.4.2 Ağız İçi Distalizasyon Yöntemleri

Sınıf II malokluzyonların tedavisinde molar distalizasyonu en önemli tedavi alternatiflerinden birisidir. Molar distalizasyonunda ağız dışı yöntemler başarılı olmasına rağmen, estetik kaygılar ve hasta uyumu gerektirmeleri ortodontistleri yeni arayışlara sevk etmiştir. Ağız dışı distalizasyon yöntemlerinin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için birçok çalışma yapılmıştır (9,45,34). 1970'lere gelindiğinde birçok intraoral molar distalizasyon yöntemi geliştirilmiştir. Bu apareylerin en büyük avantajları hasta uyumu gerektirmemeleri ve hastalardaki estetik kaygıyı da minimuma indirmesiydi. İntraoral distalizasyon sistemlerinin büyük çoğunluğu iki parçadan oluşmaktadır; ilki kuvvet oluşturan kuvvet ünitesi, ikincisi ise ankraj ünitesidir (42, 43). Başlıca ağız içi distalizasyon yöntemlerinden aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

1.4.2.1 Açık Sarmal Yaylar

Open coil sarmal yaylar ortodonti pratiğinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Sıkıştırıldıklarında her iki doğrultuda kuvvet uygularlar. Sarmal yayların en büyük avantajı sürekli kuvvet uygulamaları ve minimum deformasyona uğramalarıdır. Sarmal yayların lümen genişliği ve tel kalınlığı değiştirilerek uygulanan kuvvet değiştirilebilir. Lümen sabit kalıp tel çapı arttırılırsa uyguladığı kuvvet artar. Eğer tel kalınlığı sabit bırakılır ve lümen çapı küçültülürse sarmal yayın uyguladığı kuvvet artar. Nitinol sarmal yayın martensite dönüşüm sıcaklığı arttığında uyguladığı kuvvet miktarı düşer (44).

Open coil sarmal yaylar molar distalizasyonu amacıyla hem bukkal hem de palatinal bölgede kullanılabilir. Genelde nance apareyi gibi bir ankraj ünitesi ile beraber kullanılmaktadır. Gianelly ve arkadaşları (45) yapmış oldukları çalışmada molar distalizasyonu için open coil sarmal yaylar kullanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda molar dişlerde ayda ortalama 1-1,5 mm distalizasyon elde edilmiştir

1.4.2.2 Wilson 3D Maksiller Bimetrik Ark Sistemi

3D bimetrik distalizasyon ilk kez Wilson tarafından tanımlanmıştır. Sınıf II malokluzyonların tedavisi için molar distalizasyonunu içeren bu sistem modüler ortodonti olarak isimlendirilmiştir. Wilson arkı iki farklı kalınlıkta parçadan oluşmaktadır. Ön kısmı 0.022 inç kalınlığında thru-chrome materyalden oluşur. Bu parça çeşitli hareketlere imkân tanıyacak şekilde esnek olmasının yanında deformasyona da dirençlidir. Arkın ikinci parçası posterior kısımdır ve 0.040 inç kalınlığındadır. Arka parça omega loop, distalizasyonu yapan sarmal yay ve sınıf II elastiklerin uygulandığı hooktan oluşur. Omega loplara fabrikasyon ark boyunu kişiselleştirmek ve kuvvet aktivasyonunu sağlamak için kullanılır (46, 47). Wilson arkı uygulanırken alt çenede lingual ark uygulanır. Daha sonra üst çenedeki arklardan sınıf II elastikler kullanılır. Sınıf II elastiklerin amacı üst çenede molar dişlerin mesialinde kalan dişlerin ankrajını arttırmaktır (48).

1.4.2.3 Magnetler

Manyetik özelliği olan maddelerin itme kuvvetinden yararlanılarak distalizasyon apareyleri tasarlanmıştır. Ortodontide en çok kullanılan manyetik materyal samaryum kobalt mıknatıslarıdır (49). Yapılan çalışmalarda bu mıknatısların dental dokular üzerinde toksik etki oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır (50). Pratik kullanımı kolay değildir, maliyeti yüksektir bu sebepten dolayı çok fazla yaygınlaşamamıştır.

1.4.2.4 Jones Jig

Jones ve White (51) tarafından 1992 tanıtılan bu aparey; palatinalden bantlanmış premolarlardan ruga bölgesine uzanan 0,036 inçlik çelik tellerin üzerine eklenmiş 0,5 inçlik akrilik buton ve bukkalde segmental ark üzerinde nitinol sarmal yaydan oluşur. Bukkaldeki sarmal yay aktive edildiğinde molar dişlerde 70-75 gr kuvvet uygular (52).

1.4.2.5 Pendulum Apareyi

Pendulum apareyi 1992 yılında Hilgers (53) tarafından tasarlanmış ve tanıtılmıştır. Ankraj ünitesi olarak nance apareyi kullanılmıştır, ayrıca nance apareyinden premolarlara uzanan teller ön bölgedeki ankrajı arttırmaktadır. Nance apareyi üzerine eklenen TMA zemberekler distalizasyon kuvvetini üretmektedir. Distalizasyon ünitesi olan bu zemberekler hafif ve devamlı kuvvetler üreterek hasta uyumuna ihtiyaç kalmadan molar distalizasyonunu sağlamaktadır. Nance apareyine eklenen TMA springler orta hatta paralel olarak konumlandığında aktive edilince 90 derecelik bir aktivasyon oluşmaktadır. Aktive edilen zemberekler molar dişlerdeki bantların palatinaline yerleştirilmiş lingual sheetlere yerleştirilir. Yapılan çalışmalarda bu aktivasyon esnasında 60 derecelik net aktivasyon kaldığı ve bununda molar dişlerde yaklaşık 230 gr kuvvet oluşturduğu tespit edilmiştir (53, 54). Nance apareyinin akrilik kısmına vida ekleyerek maksiller genişletme yapmakta mümkündür. Pendulum apareyinin bu modifikasyonu pendex olarak adlandırılmaktadır.

Pendulum apareyi ile ilgili günümüze kadar birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarının sonuçları kısaca aşağıda verilmiştir.

Byloff ve Darendeliler (55) 1997 de yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 11 olan 13 hastayı tedavi etmişlerdir. Üst çene genişletmesi yapmak için nance butonun ortasına genişletme vidası yerleştirmişlerdir. Bu genişletme vidası 4 hafta boyunca üç günde bir kez olmak üzere aktive edilmiştir. TMA zemberekler 45 derecelik aktivasyonla yerleştirilmiştir. Bu aktivasyon sonucunda molar dişlerde 200-250 gramlık distalizasyon kuvveti oluşmuştur. Distalizasyon 16,6 hafta sürmüş ve distalizasyon sonucunda tüm hastalarda süper sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Molar dişlerde ortalama 3,39 mm distal hareket 1,17 mm intrüzyon meydana gelmiştir. Distalizasyon ile beraber maksillanın transversal yönde genişletilmesi mümkün olmuştur. Pendulum apareyinin uygulanması sonucunda dişsel veya iskeletsel herhangi bir open bite meydana gelmemiştir. Keser ankraj kaybı minimal olmuştur ancak önemli derecede molar tippingi (14,5 derece) meydana gelmiştir.

1.4.2.6 Distal Jet

Corno ve Testa (56) 1996 yılında yaptıkları çalışmada molar distalizasyonu esnasında molar dişlerde meydana gelen distale devrilme problemini çözmek için distal jet adıyla yeni bir aparey tasarlamıştır. Distal Jet apareyi klasik bir intraoral molar

distalizasyon apareyi gibi iki alt ünitelerden oluşmaktadır. İlk ankraj ünitesi olan nance butonu; anterior bölgede ankrajı sağlar, apareyde ankrajı arttırmak için birinci premolarlar bantlanarak nance butonuna bağlanabilir. İkinci ünite ise distalizasyon kuvvetini üreten kısımdır. Molar bantların palatinal sheetlerine oturan bu kısımda yatay olarak okluzal düzleme paralel, açık sarmal nitinol yaylar bulunmaktadır. Bu sarmal yaylar bir tüplü vida sistemi ile aktive edilir. Çocuklarda 150 gr kuvvet yeterliyken, yetişkinlerde 250 gr kuvvet uygulanması tavsiye edilmiştir. Distal jet apareyinin avantajları; nance butonu distalizasyon tamamlandıktan sonra molar dişlerin konumunu korumak için ankraj amaçlı kullanılabilir, hasta uyumu gerektirmez, estetikdir, kuvvet aktivasyonu tüplü sıkıştırma vidası ile kolayca yapılabilir. Bu apareyin en büyük dezavantajı nance butonunun olduğu kısımda palatinal mukozada irritasyon ve premolar dişlerde resiprokal ankraj kaybıdır.

Patel (57) yaptığı çalışmada 35 hasta üzerinde distal jet apareyi ile distalizasyon yapmıştır. Bu hastaların 24 tanesinde sabit braketlerle beraber distal jet apareyi uygulanmıştır. Kalan 11 hastada ise yalnızca distal jet uygulanmıştır. Distalizasyon sonucunda her iki tarafta 3,8 derecelik molar tippingi ile beraber 2 mm'lik distalizasyon elde edilmiştir. Huarter (58) ise 28 hasta üzerinde yaptığı çalışmada 3.1 mm distalizasyon elde ederken, molarlarda 5.6 derecelik bir tipping meydana gelmiştir (59). Eğer distal jet apareyi sabit braketlerle beraber uygulanırsa Pendulum, Jones Jig gibi apareylere nazaran daha az molar tippingi meydana gelir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki distal jet apareyinin uyguladığı kuvvetin yaklaşık %70'i distalizasyon oluştururken kalan %30'u ise premolar bölgesinde resiprokal ankraj kaybına neden olmaktadır (59).

1.4.2.7 Veltri Apareyi

1999 yılında Dr. Veltri (60) tarafından tanımlanmıştır. Bu apareyde hyrax vidası gibi bir vida palatine yerleştirilmiştir. Önde nance butonu ile ankraj arttırılmıştır. Molar ve premolar dişler bantlanmıştır. Premolar dişler ve palatinaldeki akrilik buton ankraj ünitesi olarak kullanılırken distalizasyon vida çevrilerek yapılmaktadır. Ankrajı arttırmak için sınıf II elastikler kullanılabilir.

1.4.2.8 First Class Apareyi

Fortini ve arkadaşları (61) tarafından 1999 yılında geliştirilmiştir. Apareyin tasarımındaki temel maksat Distal-Jet apareyinin ön segmentte meydana getirdiği ankraj

kaybını minimuma indirmektir. Apareyin distalizasyon ünitesi iki parçadır; bukkaldeki parça vida içerirken, palatinaldeki parçada 10 mm'lik nitinol sarmal yaylar kullanılır. Aparey çift kuvvet uygular. Ankraj ünitesi olarak nance butonunun modifikasyonu akrilik bir buton kullanılır. Butondan çıkan uzantılar premolar bantlarına lehimlenmiştir. Akrilik parça nance butonuna göre daha geniştir.

1.4.2.9 Keleş Slider

2001 yılında Keleş (62) tarafından tanıtılan Keleş Slider apareyinde; maksiller anterior palatal bölgede ankraj sağlayan nance butonu bulunur. Bu akrilik buton keserlere kadar uzanır. Bu ön ısırma plağı distalizasyon esnasında molar bölgede non-okluzyon sağlar ve distalizasyonu kolaylaştırır. Palatinal akrilik nance butonundan çıkan çelik tel premolar bantlarına uzanır. Keleş Slider Apareyinin distalizasyon ünitesi molar bantları üzerinde palatinalden kuvvet uygulayan nitinol sarmal yaylardan oluşur. Bu sarmal yayın sıkıştırılması ile palatinalden yaklaşık 200 gr distalizasyon kuvveti uygulanır.

1.5.İskeletsel Ankraj

İskeletsel ankraj konsepti ilk kez 1945 yılında Gainsforth ve Higley (63) tarafından uygulanmıştır. Araştırmacılar altı köpeğin ramusu üzerine vitallium implant uygulayarak kanin dişleri retrakte etmiştir. Bu çalışma esnasında, 16. ve 31. günlerde implantların kaybedilmesiyle konuya ilgi azalmıştır. Daha sonra 1952 yılında İsviçreli cerrah Dr. Branemark, yanlışlıkla saf titanyumu canlı kemik dokusuna temas ettirmiştir, olay sonucunda kemiğin saf titanyum üzerine osteointegre olduğu görülmüştür. 1969 yılında Branemark ve arkadaşları (64,65) saf titanyum implantlar kullanarak, diş hekimliği için osteointegrasyonun tanımlamıştır. Bununla birlikte o yıllarda çok az sayıda klinisyen implantların ortodontide kullanımını öngörmüştür. 1980'li yıllara gelindiğinde titanyum implantların ortodontide kullanımı ile ilgili birçok başarılı çalışma yapılmıştır. Robert ve arkadaşları (66) yaptıkları hayvan deneyi çalışmalarında, asitle pürüzlendirilmiş 20 adet titanyum implanta tavşanlar üzerinde 100 gr kuvvet uygulamış ve çalışmanın sonunda 19 tanesi stabil kalmıştır. Litaretürdeki ilk klinik uygulama 1983 yılında Creekmore ve Eklund (67) tarafından yapılmıştır. Creekmore ve Eklund (67) keser intrüzyonu yapmak için anterior nasal spina bölgesine vitallium mini vida uygulamış ve hastanın derin kapanışını tedavi etmiştir.

1.5.1.İskeletsel Ankraj Amacıyla Kullanılan İmplantların Sınıflandırılması

1.5.1.1-Şekillerine Göre İmplantlar

1. Silindirik implantlar,
2. Yivli implantlar,
3. İğne şeklinde implantlar,
4. Spiral şeklinde implantlar,
5. Kök şeklinde implantlar.

1.5.1.2 Yüzey Özelliklerine Göre İmplantların Sınıflandırılması

- A. Yüzeyi işlenmemiş implantlar.
- B. Yüzeyi işlenmiş implantlar
 - 1-Parlatılmış yüzeyli implantlar,
 - 2-Kumlanarak pürüzlendirilmiş implantlar,
 - 3- Asitle pürüzlendirilmiş implantlar,
 - 4-Kumlanıp asitle pürüzlendirilmiş implantlar,
 - 5-Lazerle pürüzlendirilmiş implantlar,
 - 6-Pöröz yüzeyli implantlar,
 - 7- Pöröz sinterlenmiş yüzeyli implantlar.
- C. Kaplanmış yüzeyli implantlar.
 - 1-Plazma spreyi kaplanmış yüzeyli implantlar,
 - 2-Seramik kaplanmış yüzeyli implantlar,
 - a. Trikalsiyumfosfat kaplanmış yüzeyli implantlar,
 - b. Hidroksiapatit kaplanmış yüzeyli implantlar.
- D. Kombine implantlar (68-70).

1.5.1.3 Uygulama Yerlerine Göre implantların Sınıflandırılması

1. Endosteal implantlar,
2. Subperiostal implantlar,
3. Endodontik implantlar,
4. İntramukozal implantlar,
5. Transmandibular implantlar.

1.5.2.İskeletsel Ankraj Amacıyla Kullanılan İmplant Çeşitleri

1.5.2.1 Ortosistem İmplantlar:

İlk kez 1996 yılında Wehrbein ve ark. (71) tarafından kullanılmıştır. Tek parça halinde implant gövdesi üç bölümden oluşmaktadır; kemik içinde yerleşen saf titanyum gövde, transmukozal boyun kısım ve abutmentten oluşmaktadır. Ortosistem implantlar kemiğe yerleştirildikten sonra kuvvet uygulamak için 2-3 ay beklenir. İmplantın endosseoz kısmı geniş vida dişlerine sahip asitlenmiş ve kumlanmış yüzeye sahiptir. Endosseoz parçanın boyu 4 mm ve 6 mm iken çapı 3,3 mm'dir. Boyun kısmı silindirik bir şekle sahiptir ve çapı 4,1 mm'dir. Taban kısmı hariç cilalanmıştır. Titanyumdan oluşan abutment kısmı ise 0,8x0,8 veya 1,2x1,2 boyutlarında ark telini tutan klempten oluşmaktadır (71).

1.5.2.2 Onplantlar:

İlk kez 1989 yılında Block ve Hoffman (72) tarafından dizayn edilmiştir. Titanyumdan oluşan bu disk şeklindeki yapının yaklaşık çapı 10 mm'dir. Onplantın kemiğe bakan yüzeyi 75 mikron kalınlığında Hidroksiapatit ile kaplanmıştır. Bu yüzey ile osteointegrasyon olduğu iddia edilmiştir.

1.5.2.3 Graz İmplantlar:

Graz implantlar 4 adet vida deliği olan plak ve 9 mm iki adet pinden oluşan ankraj ünitesidir. Saf titanyumdan oluşur. Plak kısmı 4 ve 5 mm'lik vidalar ile palatal kemiğe sabitlenir. Etkili bir ankraj ünitesidir (73).

1.5.2.4 Biodegradable İmplantlar (BİOS):

Polilactide alfa-polyesterden yapılmış rezorbe olabilen bir vida ve bunun üzerinde metal abutmentten oluşur. Kalıp içine polilactid alfa-polyester enjekte edilerek elde

edilir. Uygulandıktan sonra 9-12 ay boyunca stabil kalır. Daha sonra tamamen rezorbe olur (74).

1.5.2.5 Modular Transitional İmplantlar (MTI):

MTI implantlar protetik tedavi maksadıyla yapılan implantların osteointegrasyonu beklenirken geçici restorasyonları desteklemek için kullanılmıştır. Gray ve Smith (75) 2000 yılında yaptıkları çalışmada bu implantları kullanmıştır. İmplant yerleştirildikten hemen sonra kuvvet uygulanmaması tavsiye edilmiştir.

1.5.2.6 Mini Plaklar:

1999 yılında Umemori ve ark.(76) cerrahi fiksasyon için kullanılan plakların klinik başarısını dikkate alarak, bu plakların ortodontide geçici ankraj ünitesi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Plaklar üzerinde plağın kemiğe fiksasyonunu sağlamak için delikler bulunur ve bu delikler yardımıyla titanyum monokortikal vidalar ile plak sabitlenir. Ayrıca plak üzerinde çeşitli tasarımlarda uzantılar bulunur, bu uzantılar yardımıyla kuvvet uygulanır. Plak gövdesi titanyumdan oluşmaktadır ve kemik yüzeyine göre şekillendirmek mümkündür. Plak fiksasyonu için kullanılan vidaların uzunluğu ortalama 5-7 mm'dir.

1.5.2.7 Mikro İmplant:

Park ve arkadaşları (77) tarafından 2001 yılında tanıtılmıştır. 1,2 mm çapında titanyumdan üretilmiştir. Konik ve silindirik olmak üzere iki şekli vardır. İnterradikuler bölgede dahil birçok yerde kullanılabilir. Silindirik şekilli olan çeşidinin stabilitesi daha iyidir. Yapılan çalışmalarda 200 ila 300 gr kuvvetlere dirençli oldukları bulunmuştur.

1.5.2.8 Mini İmplantlar:

Kanomi (78) tarafından 1997'de tanıtılmıştır. 6 mm uzunluğunda 1,2 mm genişliğinde titanyumdan üretilmiştir. Dental implantların kullanım kısıtlamasını ortadan kaldırmak için tasarlanmıştır. Ağız içinde birçok bölgede kullanılabilir.

1.5.2.9 Mini Vidalar:

1998 yılında Costa ve ark (79) tarafından tanıtılmıştır. Mini vidalar 2 mm kalınlığında 9 mm uzunluğundadır. Titanyumdan üretilmişlerdir. Lokal anestezi altında flap kaldırılmadan direk uygulanabilir.

2.5.3 Ortodontik İmplantların Endikasyonları:

1. Sınıf II malokluzyonlarda kanin ve molar distalizasyonunda kullanılabilir.
2. Çekimli ortodontik tedavilerde distalizasyon amacıyla kullanılabilir.
3. Open bite vakalarında posterior diş grubunun intrüzyonunda kullanılabilir.
4. Deep-Bite vakalarında keser dişlerin intrüzyonu için kullanılabilir.
5. Eksen eğimi bozulmuş dişlerin eksen eğimlerinin düzeltilmesinde kullanılabilir.
6. Gömülü dişlerin sürdürülmesi amacıyla destek noktası olarak kullanılabilir.
7. Büyüme ve gelişim çalışmalarında referans noktası olarak kullanılabilir.
8. Posterior dişlerin mesiale hareket ettirilmesi maksadıyla kullanılabilir.
9. Ortopedik kuvvet uygulamak için kuvvet uygulama noktası olarak kullanılabilir.
10. Hızlı maksiller genişletmede kullanılabilir.
11. Geleneksel ankraj yöntemlerinin yetersiz olduğu tüm durumlarda ankraj ünitesi olarak kullanılabilir (80-82).

1.5.4 Ortodontik İmplantların Stabilitesini Etkileyen Faktörler

1.5.4.1 Hastanın Yaşı:

Hastanın yaşının minivida stabilitesi üzerine etkisiyle ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bazılarına aşağıda değinilmiştir.

Motoyoshi ve arkadaşları (83) 2007 yılında yaptıkları çalışmada 27 ‘si yetişkin 30’u adolesan olan 57 hasta üzerinde 169 minivida incelemişlerdir. Ağızda 6 ay ve daha uzun süre kalan vidalar başarılı kabul edilmiştir. Adolesan grubu ikiye ayrılmıştır. İlk grup 15 kişiden oluşmaktadır ve bu gruptaki hastalara uygulanan minividalar yerleştirildikten sonra bir aydan daha az sürede yükleme yapılırken; İkinci grupta minividaya yükleme yapmak için en az 3 ay beklenmiştir. Hemen yükleme yapılan hasta grubunda mini vida başarı oranı %63,2 bulunurken, üç ay sonra yükleme yapılan ikinci grupta başarı oranı %97,2 olarak bulunmuştur. Erişkin 27 hastaya uygulanan 86 mini vidaya ise 2-4 hafta içinde yükleme yapılmıştır. Erişkin hasta grubunda başarı oranı %91,2 olarak bulunmuştur.

Wu ve arkadaşları (84) 2009 yılında yaptıkları çalışmada 166 hasta üzerinde toplam 414 mini vida uygulamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda araştırmacılar mini vidanın çeşidi, uzunluğu hastanın yaşı gibi etkenlerin minivida stabilitesini etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Lee ve arkadaşları (85) yaptıkları çalışmada, 20 yaş altındaki hastalardaki minivida kayıplarına dikkat çekmiştir.

Kısacası erişkinlerde mini vida primer stabilitesini sağlamak daha kolayken, adolesan bireylerde yükleme yapmak için beklemekte fayda vardır (86).

Yukarıda bahsedilen çalışmalar yaş ve mini vida stabilitesi hakkında bazı bilgiler verse de bu konula ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerektiği açıktır.

1.5.4.2 Mini Vidanın Çapı ve Boyutu

Mini vida uzunluğundan bahsettiğimizde mini vidanın kemik içinde kalan yivli kısmı ve mukozadaki uzunluk aklımıza gelir. Kemikte ideal primer stabilite sağlamak için mini vidanın en az 5-6 mm'lik kısmının kemik içinde bulunması gerekmektedir. Yumuşak dokularında yaklaşık 4 mm olduğunu düşünürsek ideal mini vida uzunluğu en az 9-10 mm'dir. Ancak ağız içinde mini vidanın uygulanacağı bölgeye göre bu uzunluk tabi ki değişecektir. Mini vidanın primer stabilitesi için asgari kemik içi uzunluğu 5-6 mm olmalıdır. Uygulanan bölgeye göre mukozal kısmın kalınlığı bu kalınlığa ilave edilebilir (87, 88).

Uygulanan mini vidanın çapı stabilite ile orantılıdır. Mini vida üzerine bir kuvvet uygulandığında çap genişliği arttıkça kuvvetin oluşturduğu strese daha geniş bir alana yayılır. Mini vidanın biyomekanik başarısı açısından mini vidanın çapı boyundan daha önemlidir (89). Ayrıca mini vidanın başarısı için iç ve dış çapının birbiri ile uyumlu olması gerekmektedir. Dış çap yerleştirme ve çıkarma torku üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Dış çapın boyutu aynı zamanda klinik kullanımı da etkiler çünkü küçük dış çaplı minivida interdentel alanlara rahatça konumlandırılabilir (86).

Uygulanan bölgeye göre mini vida çapı da değişmektedir. Yapılan çalışmada 1,3 mm çapındaki mini vida başarısı %88,6 olarak bulunmuştur (90). Çap küçüldükçe dokuya zarar verme riski azalmaktadır. Ancak çaptaki 0,2 mm'lik bir azalma minivida direncini %50 oranında azaltmaktadır (91, 92). En uygun çapı uygulanacak bölgeye göre seçmek mini vidanın klinik başarısını arttıracaktır. Anatomik kısıtlamaları da dikkate

olarak çapı mümkün oldukça büyük seçmede primer stabilite açısından fayda bulunmaktadır.

1.5.4.3 Mini Vidanın Şekli

Ortodontik maksatla kullanılan mini vidaların yivli kısımları silindirik veya konik olarak tasarlanmaktadır. Konik olan mini vidaların kalınlığı boyundan uca gidildikçe azalmaktadır. Silindirik mini vidalarda ise sadece uç kısım incedir. Yivli gövdenin kalınlığı aynıdır. Dolayısıyla silindirik mini vidalarda kemikle temas eden yüzey alanı daha fazladır. Ancak ortodonti pratiğinde konik mini vidaların primer stabilitesinin daha iyi olduğuna dair bazı çalışmalar vardır. Ayrıca konik vidalar uca doğru incelendiği için interradikuler bölgede kök hasarı ihtimali daha düşüktür (93).

Wilmes ve arkadaşları (94) altı farklı tip ve boyutlarda mini vida üzerinde yaptıkları çalışmada konik tip mini vidaların stabilitelerini diğerlerine göre daha yüksek bulmuştur. Cha ve arkadaşları (95) yaptıkları hayvan çalışmasında uzun dönemde silindirik ve konik mini vidaların sekonder stabilitelerinin benzer olduğu sonucuna ulaşmıştır.

1.5.4.4 Mini Vidanın Uygulandığı Bölge

Mini vida uygulamasında başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden birisi mini vidanın uygulandığı bölgedir. Uygulanan bölgenin anatomisi iyi bilinmeli ve bu özellikler dikkate alınarak uygun minivida seçilmelidir. Suzuki ve arkadaşları (26, 96) yaptıkları çalışmada başarılı bir mini vida uygulaması yapabilmek için uygulama öncesi panoramik ve periapikal film alınmasını önermiştir. Mini vida topikal anestezi yapılarak daha güvenli bir uygulama imkanı verir, bu durumda eğer mini vida periodontal aralığa veya diş köküne temas ederse hasta bunu hissetme imkanına sahip olur (26).

Baumgaertel ve arkadaşları (97) yaptıkları çalışmada mini vida uygulama bölgesi seçimi için aşağıdaki kriterleri belirlemişlerdir.

1. Endikasyona ve klinisyenin kurguladığı mekaniğe uygun olarak seçilmelidir.
2. Minivida yapışık dişetine yerleştirilmeli.
3. Yerleştirilen bölgede kökler arası yeterli mesafe olmalıdır.
4. Anatomik bölgelere dikkat edilmelidir.
5. Yeterli kortikal kemik bulunmalıdır.

1.5.4.5 Mini Vidanın Uygulama Şekli

Ortodonti pratiğinde minivida kullanımının son yıllarda yaygınlaşmasının sebeplerinden birisi de uygulama kolaylığıdır. Mini vidalar flap açılarak veya flap açılmadan uygulanabilmektedir. Flap açarak mini vida uygulama yöntemi cerrahi sonrası oluşan ağrı, uygulama zorluğu gibi dezavantajlarından dolayı çok tercih edilmemektedir. Diğer iki uygulama yöntemi ise selfdrilling ve selftapping yöntemleridir. Selfdrilling yönteminde mini vida için rehber delik açılmaz. Uygulama bölgesi mukoza bölgesinde belirlendikten sonra mini vida direkt olarak uygulanır. Selftapping yönteminde iste belirlenen uygulama bölgesi punch ile işaretlenir daha sonra rehber frez ile minividanın uygulanacağı yuva hazırlanır. Bu işlemten sonra mini vida uygulanır (81).

Uygulama yönteminin seçimi önemlidir. Kortikal kemik kalınlığının 2 mm'den daha fazla olduğu bölgelerde selftapping yöntemi önerilirken, kortikal kemik kalınlığının daha ince olduğu bölgelerde selfdrilling yöntemi önerilmektedir (80).

Chen ve arkadaşları (98) 2008 de yaptıkları hayvan çalışmasında selfdrilling ve selftapping uygulama yöntemlerini karşılaştırmıştır. Çalışmada toplam 56 mini vida uygulanmıştır. İki gruba ayrılan mini vidaların 28 tanesi selfdrilling kalan 28 tanesi ise selftapping yöntemi ile yerleştirilmiştir. Mini vidaların uygulama ve çıkarma torkları ölçülmüştür. Mini vidalara horizontal yönde 200 gr kuvvet uygulanmıştır. Çalışma sonucunda selfdrilling yönteminin başarısı %93 iken selftapping yönteminin başarısı %86 bulunmuştur. Selfdrilling yönteminde hem yerleştirme hem çıkarma torku daha fazla bulunmuştur

1.5.4.6 Mini Vidanın Yerleştirme Açısı

Minivadin uygulama açısıyla stabilitesi arasında ilişkiyi anlamak için literatürde birçok çalışma yapılmıştır.

Wilmes ve arkadaşları (99) yaptıkları hayvan çalışmasında, mini vida yerleştirme açısı ve primer stabilite arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Toplam 28 parça domuz ilium kemik parçaları reçine içine gömülmüştür. Çalışmada iki farklı boyutta mini vida (1.6x8 , 2x10), yedi farklı açıyla (30, 40, 50, 60, 70, 80 ve 90) yerleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre mini vida yerleştirme açısı primer stabilite üzerinde önemli bir etkiye sahipti. En yüksek yerleştirme torku 60 ve 70 derece uygulanan mini vidalarda

bulunmuştur. Yerleştirme açısı azaldıkça primer stabilite azalmıştır. En düşük primer stabilite 30 derece uygulanan mini vidalarda görülmüştür.

Ağız içinde uygulanan mini vidaların anatomik zorluklar ve kök yakınlığı gibi sebeplerden dolayı her zaman istenilen açıyla yerleştirmek mümkün olmamaktadır. Bu konuda bazı araştırmacılar mini vidanın oblik yerleştirilmesinin kök hasarını azaltacağını ve mini vida kemik temas yüzeyini arttıracığını düşünmüştür (77).

1.5.4.7 Uygulanan Kuvvet Miktarı ve Uygulama Zamanı

Mini vidaya uygulanan kuvvetler fizyolojik sınırlar içinde ise komşu kemikte tolere edilebilir bir cevap oluşturur. Uygulanan kuvvetin fizyolojik sınırları aşması ise mini vida kaybına ve çevre dokular üzerine olumsuz etkilere neden olacaktır. Bu fizyolojik sınırları belirlemek için literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar mutlak bir sonuç vermese de uygulanacak kuvvetlerin alt ve üst limitleri konusunda ciddi anlamda fikir vermektedir.

Yamada ve arkadaşları (100) 2009 yılında yaptıkları çalışmada molar distalizasyonu için birinci premolar ve ikinci premolar arasında mini vida uygulamış ve molar distalizasyonun için mini vida ile diş arasına 200 gr distalizasyon kuvveti uygulamışlardır.

Wehrbein ve ark (101) yaptıkları hayvan deneyi çalışmasında sırasıyla iki gruba 1N ve 2N kuvvet uygulamış ve kuvvetin mini vida kemik yüzeyi üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre 2N kuvvet uygulanan gruptaki mini vidanın kemik yüzeyinde daha fazla ilave kemik oluşmuştur

Mini vidaya uygulanan kuvvet mini vida çapı ve uzunluğu ile de ilgilidir.

Wu ve arkadaşları (102) 2018 yılında yaptıkları çalışmada İnfrazygomatik krete uyguladıkları vida ile total maksiller ark distalizasyonu yapmıştır. Bu çalışmada her iki tarafa da distalizasyon için 300 gr kuvvet uygulamışlardır.

Miyawaki ve arkadaşları (103) mini vidaların stabilitesi üzerine yaptıkları çalışmada 2N'dan daha küçük kuvvet uygulanacaksa mini vidaya immediat kuvvet uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Motoyoshi ve arkadaşlarının (83) yaptıkları çalışmada, toplam 57 hastaya 169 mini vida uygulanmıştır. Bu hasta grubunun 30'u adolesan dönemde, 27'si erişkin dönemdeki hastalardır. Adolesan dönemde olan hastalar iki gruba ayrılmıştır. İlk

gruptaki 15 hastaya erken kuvvet yüklemesi yapılmıştır. Bu hastalarda başarı oranı %63,7 bulunmuştur. İkinci gruptaki 15 hastada ise üç ay beklenilerek geç yükleme yapılmıştır. Bu grupta başarı oranı %97,2 olarak bulunmuştur. 27 erişkin hastada ise 2-4 hafta içinde yükleme yapılmış ve bu grupta başarı oranı %91,9 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucuna göre adolesan dönemde erken yükleme yapıldığında mini vida başarı ihtimali düşmektedir.

1.5.4.8 Mini Vida Çevre Dokularında Enflamasyon

Kötü oral hijyen ve mini vida çevresinde oluşan enflamasyon mini vida için sekonder risk faktörüdür. Bu problemler hareketli mukozada daha fazla olacaktır. Bu sebepten dolayı mini vida mümkün olduğunca yapışık dişeti bölgesine uygulanmalıdır. Ayrıca hastaya iyi bir oral hijyen eğitimi verilmelidir (86).

1.6 Ekstra Alveolar Uygulanan Vidalar

İntra alveolar uygulanan vidalar uzun yıllardır ortodonti klinik uygulamalarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Önceki bölümlerde detaylı bir şekilde bahsettiğimiz bu mini vidalar çoğunlukla alveol kemiği üzerine yerleştirilmektedir. Ancak bu mini vidalar total ark distalizasyonu, posterior intrüzyon gibi bazı klinik uygulamalarda yetersiz kalmaktadır. Ayrıca intra-radiküler yerleştirilen bu mini vidaların bazı durumlarda kök hasarına sebep olduğu da bildirilmektedir. İntra alveolar mini vidaların aksine ekstra alveolar vidalar ile total ark distalizasyonu güvenli bir şekilde yapılabilir. Ayrıca posterior intrüzyon, orta hat sapmalarının düzeltilmesi gibi birçok uygulamada da kullanılabilir (104).

Ekstra alveolar bölgelere yerleştirilen vidalar titanyum veya paslanmaz çelikten üretilmiştir. Park ve arkadaşları (105) titanyum alaşımdan üretilmiş mini vidaları tavsiye ederken, Chang ve arkadaşları (106, 107) paslanmaz çelikten üretilmiş mini vidaların kullanımını tavsiye etmektedir. Brown ve arkadaşları (108) yaptıkları hayvan deneyi çalışmasında titanyum ve paslanmaz çelik mini vidaları histolojik ve mekanik açıdan karşılaştırmıştır. Tavşan tibiasına yapılan titanyum ve paslanmaz çelik mini vidalar immediat olarak yüklenmiş altı hafta boyunca 100 gr kuvvet uygulanmıştır. Bu süre zarfında iki mini vida da tatmin edici mekanik stabilite göstermiştir. Paslanmaz çelik mini vidaların yerleştirme torkunda belirgin bir artış tespit edilmiştir. Histolojik olarak titanyum alaşım ve paslanmaz çelik arasında bir fark bulunamamıştır. Araştırmacılar

Çalışmanın sonucunda, paslanmaz elik ve titanyum alaşımlı mini vidalarının klinik kullanım için uygun olduğunu belirtmişlerdir.

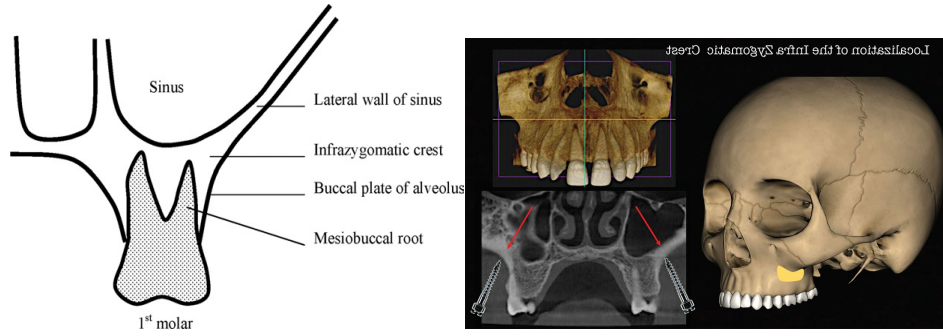
Ekstra alveolar vidalar hem selfdrilling hem de selftapping yöntem ile yerleştirilebilir. İntra alveolar vidaların aksine anatomik limitasyonlar daha az olduğu için çapı ve kalınlığı daha büyük mini vidalar kullanılabilir. Bu da intra alveolar mini vidalara göre daha iyi primer stabilite sağlar (104, 109).

1.6.1 Ekstra Alveolar Vidaların Endikasyonları

1. Maksiler ve mandibular total ark distalizasyonunda,
2. Anterior ark retraksiyonunda,
3. Posterior dişlerin intrzyonunda,
4. Maksiller ve mandibular ark ekspansiyonunda,
5. Kanin ve premolar dişlerin retraksiyonunda,
6. Bimaksiller protruzyon tedavisinde,
7. Gömülü kaninlerin sürdürülmesinde,
8. Orta hat sapmalarının düzeltilmesinde,
9. Okluzal düzlemde oluşan kantın düzeltilmesinde kullanılabilirler. (104, 110).

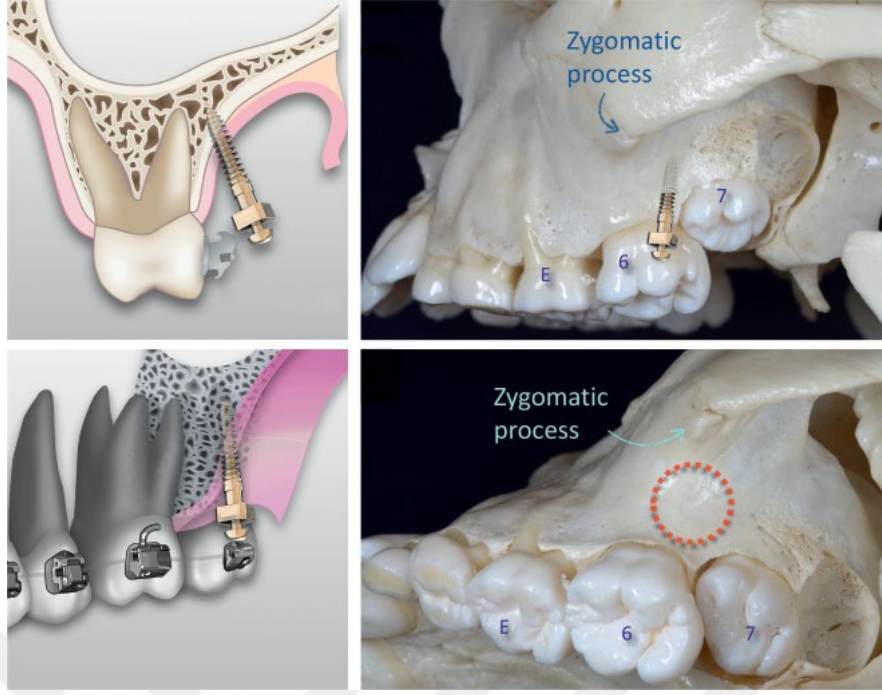
1.6.2 İnfra Zygomatik Krest Vidası

İnfra zygomatik krest bölgesi, maksilla üzerinde mini vida ve mini plak uygulamak için uygun bir anatomik alandır. Bu bölge; enmasse retraksiyon, kanin retraksiyonu, molar intrüzyonu gibi uygulamalar için başarı ile kullanılmıştır. İnfra zygomatik krest, anatomik olarak maksiller kemiğin zygomatik uzantısı üzerinde oluşan kortikal kemik bölgesidir. Daha geç bireylerde ikinci premolar ve birinci molar arasında görülse de yetişkinlerde birinci molar dişin üzerindedir (102).

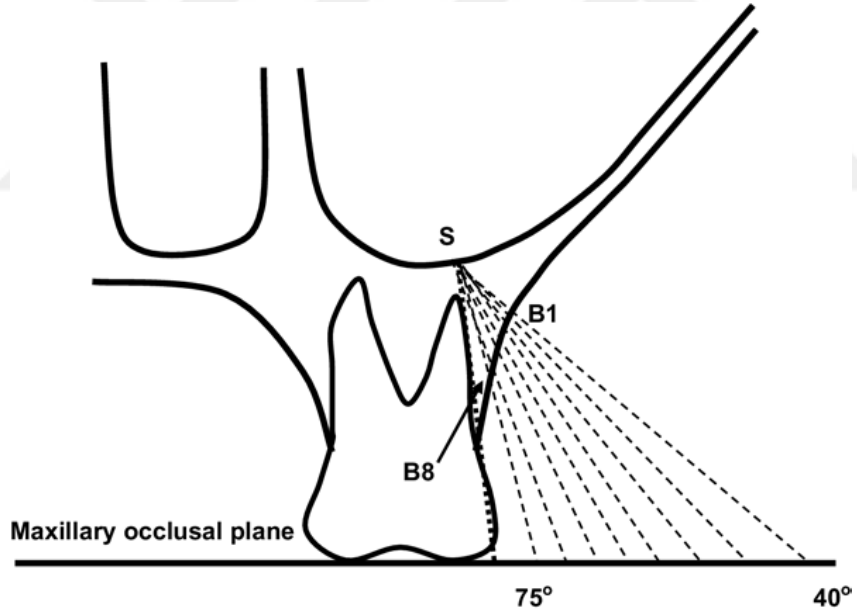


Resim 1. Zygoma bölgesi ve çevre dokular ile ilişkisi (112).

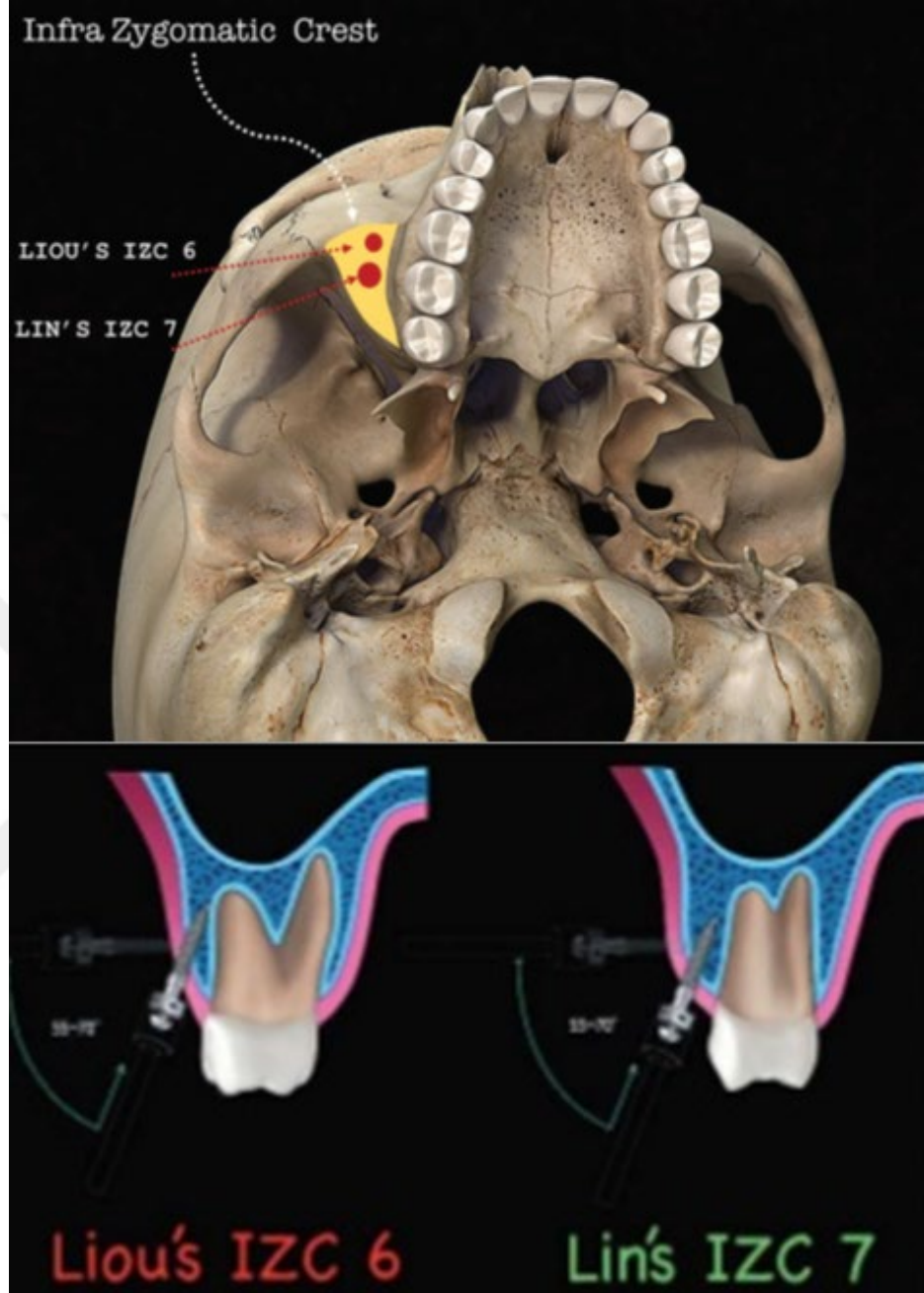
İnfra zygomatik krest vidası, ilk kez 2008 yılın Lin (102) tarafından tanıtılmış ve uygulanmıştır. İnfra zygomatik krest vidası birinci ve ikinci maksiller molar dişleri arasında yapışık dişeti ve hareketli mukoza sınırına uygulanmıştır. Vida self diriling yöntemiyle uygulanmıştır. Daha sonra bir çok araştırmacı yöntemle ilgili modifikasyonlar önermiştir (107, 110). Liou ve arkadaşları (111) infra zygomatik krest anatomisi ve kemik kalınlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada şu sonuçlara ulaşmışlardır; infra zygomatik krest bölgesinin kalınlığı birinci molar bölgesinde 5-9 mm olarak bulunmuştur. Bu ölçüm değeri okluzal düzlemde 13-17 mm yukarıdan 40 -70 derece arasındaki açıyla ölçülmüş değerdir. Tedavi esnasında ideal bir tutuculuk için ortalama 6 mm kemik teması gerekmektedir. Hem bu tutuculuğu sağlamak hemde kök yaralanmasını önlemek için vida okluzal düzlemde 14-17 mm yukarıda ve 55-70 arasında bir açıyla yerleştirilmelidir. Resim 3'te (111) muhtemel uygulama açıları ve dişle ilişkisi gösterilmiştir. Lin (112) ve arkadaşları ise infra zygomatik krest vidasının birinci molar ve ikinci molar arasından uygulamışlardır. Ayrıca Wu ve arkadaşları (102) İnfra zygomatik krest vidası ile enmasse maksiller retraksiyon yaptıkları çalışmalarında vidayı birinci molar ve ikinci molar arasından uygulamışlardır. Bizim çalışmamızda vida kök yaralanma ihtimalini minimuma indirmek için birinci molar ve ikinci molar arasında yapışık ve hareketli mukoza sınırı üzerinden uygulanmıştır. Resim 4'te Liou ve Lin'in (113) infra zygomatik krest vidası uygulama alanları gösterilmektedir.



Resim 2. Zygomatic krest ve vida ilişkisi (113).



Resim 3. Vidanın muhtemel uygulama açıları ve çevre dokularla ilişkisi (111)

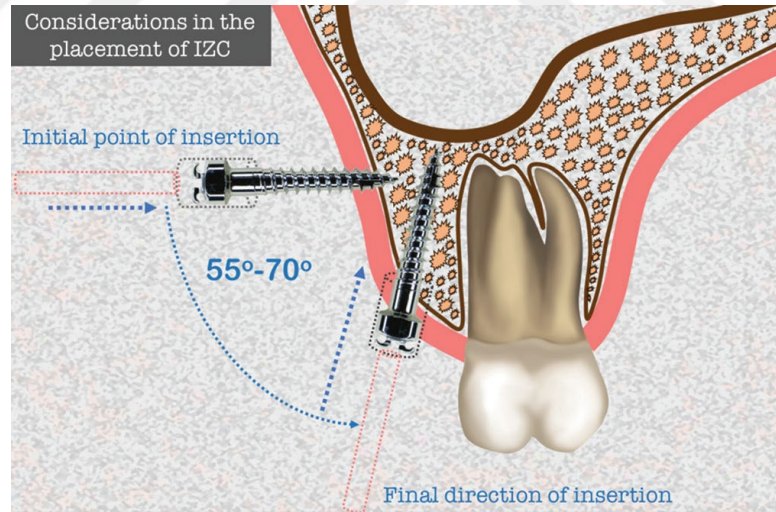


Resim 4. Liou ve Lin'in vida uygulama alanları (113).

1.6.2.1 İnfra Zygomatik Krest Vidası Uygulama Tekniği

Hsu ve arkadaşları (114) yaptıkları çalışmada, güvenli bir şekilde infrazygomatik krest vidası uygulamak için aşağıdaki adımların takip edilmesini önermektedir.

1. Uygulanacak bölgeye anestezi yapılır.
2. Başlangıçta kortikal kemikte rehber delik açmak için sondun ucu ile mukogingival birleşim sınırından işaretlenir. Bu işlem yapıldıktan sonra vida 90 derecelik açı ile uygulanmaya başlanır.
3. Yetişkinlerde İnfrazygomatik krest bölgesi maksiller birinci molar ve ikinci molar diş arasındaki bölgedeyken; gençlerde maksiller ikinci premolar ve maksiller birinci molar dişin arasındadır. Vida belirtilen bölgede kortikal kemiğe 90 derecelik açıyla yerleştirilir.
4. Kortikal kemikte ilerledikten sonra açı okluzal düzlemle 55-70 derece olacak şekilde el anahtarı saat yönünde hareket ettirilir.
5. Hastanın yaşı, kemik morfolojisi ve uygulanacak kuvvet yönü değerlendirilir. Vidanın başı sagittal düzlemde hafifçe mesiale konumlandırılarak yerleştirme işlemi bitirilir.



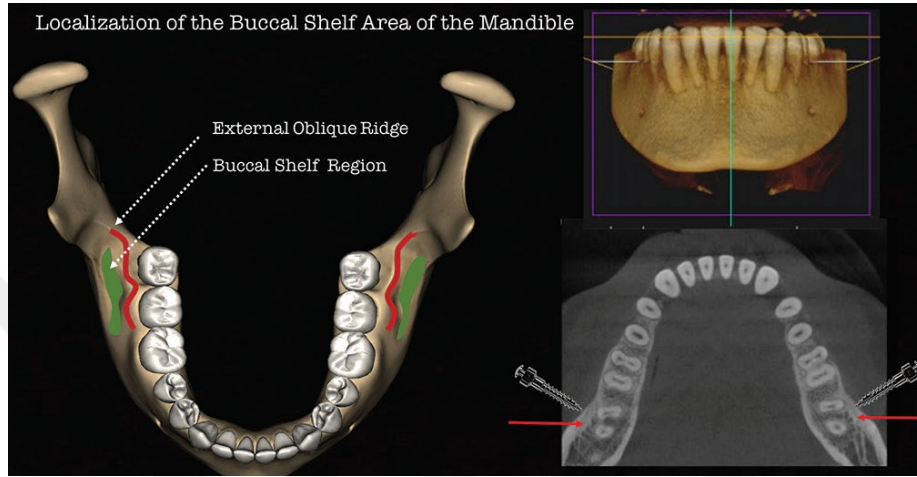
Resim 5. İZC Uygulama açısı (113).

1.6.2.2 Uygulanacak Kuvvet Miktarı

Vida üzerine uygulanacak kuvvetin büyüklüğü vida stabilitesinde etkileyen temel faktörlerden biridir. Pek çok yazar da (83, 110, 115) bu konuyla ilgili çalışmalarında bu durumu belirtmişlerdir. İnfra zygomatik krest bölgesine uygulanan vida üzerine uygulanabilecek kuvvet 220 gr ila 340 gr arasında değişmektedir (104).

1.6.3 Mandibular Bukkal Shelf Vidası

Bukkal shelf alanı bukkal frenilum ile masseter kasın ön kenarı arasında kalan bölgedir. Bukkal shelf alanının sınırları şunlardır; medialde alveolar kemik sırtı, distalde retromolar bölge, mesialde bukkal frenilum lateralde ise eksternal oblik kenar. Bu bölgede kemik yoğunluğu oldukça fazla olduğu için bu bölge paslanmaz çelik vida uygulamak için uygundur.



Resim 6. Bukkal shelf vidası uygulama bölgesi (107).

1.6.3.1 Mandibular Bukkal Shelf Vidası Uygulama Tekniği

Uygulama için genellikle 2 mm x 12 mm boyutundaki paslanmaz çelikten üretilmiş vidalar kullanılır. Vidanın uygulandığı bölge birinci molar ve ikinci molar arasındaki bölgedir. Mukogingival sınırın 2 mm daha gingivali sond ile işaretlenerek rehber nokta hazırlanır. Vida okluzal düzleme 90 derecelik açı ile yerleştirilmeye başlanır. Kortikal kemik teması sağlandıktan sonra vida açıldırılmaya başlanır. Açılandırma dişe doğru yapılır. Toplamda 55 derece ile 70 derece arasında açılandırma yapılır. Nihai pozisyonda vidanın uzun eksen diş köklerine paralel olmalıdır. Bazen kemik yoğunluğu çok fazla olabilir bu durumlarda uygulamadan önce predrilling yapılabilir. Nihai vida pozisyonunda vida başı ile yumuşak doku arasında 5 mm mesafe olmalıdır. Bu durum vida hijyeni için önemlidir (113, 116-118).

1.6.3.2 Uygulanacak Kuvvet miktarı

Bukkal shelf vidası için tavsiye edilen kuvvet miktarı 220 gr ile 450 gr arasındadır. İmmediat yükleme yapılabilir (118).

1.6.4 Ramus Vidası

Genellikle yatay olarak konumlanmış mandibular molarların sürdürülmesi veya dikleştirilmesi için kullanılır. Lin ve arkadaşları (119, 120) gömülü kalmış molar dişlerin dikleştirilmesi için altı farklı yöntemi değerlendirmiştir. En etkili yöntem olarak cerrahi olarak açılan bölgedeki dişin ramus vidası yardımı ile dikleştirilmesini kabul etmişlerdir.



İKİNCİ BÖLÜM

BİREYLER VE YÖNTEM

2.1 Bireyler

Bu çalışma, Adıyaman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda infrazygomatik krest vidası ile tedavi edilmiş 7 erkek 12 kadın hastanın tedavi öncesi ve sonrası çekilen sefalometrik filmleri üzerinde yapılmıştır. Bu retrospektif

çalışma için Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kuruluna başvurulmuş ve etik kurul onayı alınmıştır.

Tablo 1. Hastalara ait demografik verilerin gösterilmesi

Demografik özellik		Kadın (n=12) %63,16	Erkek (n=7) %36,84	Toplam (n=19) %100
Yaş	Ort ± SS	16,21 ± 1,91	15,16 ± 1,65	15,82 ± 1,85
	Ortanca (min-maks)	15,88 (14,17-21,10)	15,18 (12,84-17,24)	15,79 (12,84-21,10)
Distalizasyon günü	Ort ± SS	241,7 ± 61,34	239,9 ± 25,12	241 ± 50,10
	Ortanca (min-maks)	241,5 (135-370)	246 (203-266)	245 (135-370)

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum

Çalışmaya dahil edilen hastalarda aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır.

1. Dişsel sınıf II Angle molar ilişkiye sahip olması.
2. İskeletsel Sınıf I veya sınıf II malokluzyonun olması.
3. Maksiller arkta daha önceden çekilmiş dişin bulunmaması.
4. Maksiller arkta yer darlığının 5 mm'den az olması.
5. Sabit veya hareketli fonksiyonel tedavi endikasyonunun bulunmaması.
6. Üst ikinci molarların sürmüş olması
7. El bilek grafisine göre aktif büyüme atılımın bitmiş olması.
8. Alt arkta minimum çapraşıklığın olması.
9. Yukardaki kriterlere sahip ve infra zygomatik krest vidası ile molar distalizasyonu yapılarak tedavi edilmiş olması



Resim 7. Tedavi öncesi ağız içi fotoğraflar.



Resim 8. Distalizasyon öncesi ağız içi fotoğraflar.



Resim 9. Distalizasyon sonrası ağız içi fotoğraflar.

2.2 Yöntem

Tedaviye dahil edilen tüm hastalarda, sabit tedavi esnasında Dentsply firması tarafından üretilen OmniArch 0.022x0.025 inç slotlara sahip MBT braketler (Resim 10) kullanılmıştır. Tüm bireylerde sabit tedavinin seviyeleme aşamasına 0.012 Ni-Ti yuvarlak teller ile başlanmıştır. Hastalar dört hafta arayla çağırılarak sırasıyla 0.014, 0.016, 0.018 inç yuvarlak teller uygulanmıştır. Daha sonra devam eden seanslarda sırasıyla 0.016x0.022, 0.017x0.025 inç Ni-Ti arklar uygulanmış ve seviyeleme aşaması bitirilmiştir. Seviyeleme aşaması bitirildikten sonra; önce 0.016x0.022 çelik ark, daha sonra distalizasyon arki olarak kullanılacak 0.017x0.025 çelik ark uygulanmıştır. Ön keser dişleri blok haline getirilmek için, sekiz ligatür ile bağlanmıştır. Böylece keserler sağ ve sol bukkal segmentten ayrılmıştır. Seviyeleme aşamasında molar distalizasyonu için maksiller arktaki 8 numaralı dişler çekilmiştir.



Resim 10 Dentsply Sirona OmniArch Braket

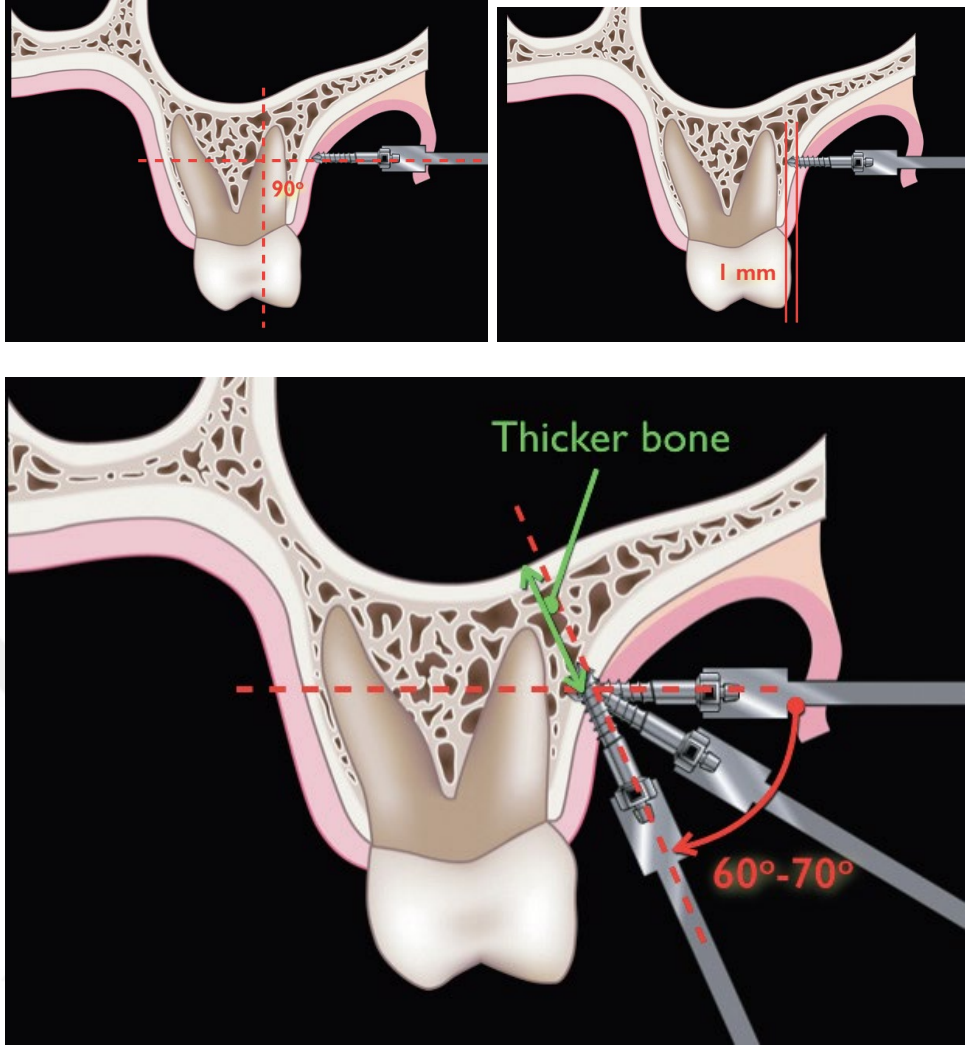


Resim 11. Vida açısını değerlendirmek için alınan anteroposterior grafi.

2.3 İnfra Zygomatik Krest Vidasının Uygulanması

Seviyeleme evresi bittikten sonra nihai ark olan 0.017x0.025 çelik arklara geçildiğinde minivida uygulamaya karar verilmiştir.

Çalışmada kullanılmak üzere OBS firması tarafından üretilen 2 mm çapında ve 12 mm uzunluğunda, medikal çelikten üretilmiş vidalar (Resim 13-14-15) kullanılmıştır. Tüm vidalar Adıyaman Üniversitesi Ortodonti Kliniğinde Dt. Yavuz Albayrak tarafından uygulanmıştır.

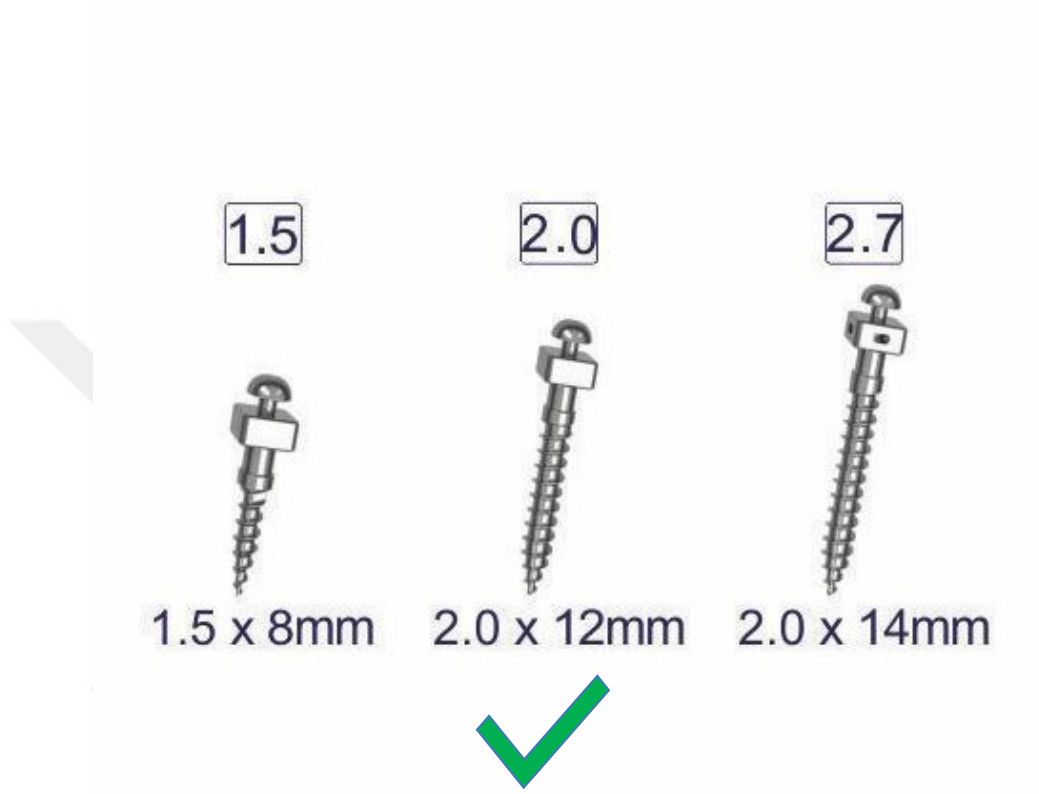


Resim 12. İnfra Zygomatik Krest Vidasının Uygulanması (114).

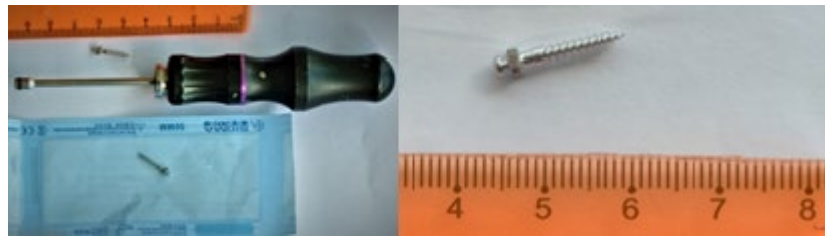
Vidaların hastanın sağında ve solunda uygulanacağı bölge olan 1.molar ve 2. molar dişler arasındaki bölgeye infiltratif anestezi (Maxicain Ampul 2 ml) uygulandı. Anestezi uygulandıktan sonra yapışık dişeti ve hareketli mukoza sınırında vida uygulama noktası sond yardımıyla işaretlenmiştir. Vida giriş yuvası belirlendikten sonra selfdrilling yöntemi ile kemiğe 90 derece açıla uygulanmaya başlanmıştır. Kortikal kemik tabakası geçildikten sonra vida nihai açısı 30 derece olacak şekilde yerleştirilmiştir (Resim 12). Hastalar vidaların bakımı konusunda bilgilendirilmiş ve hijyen konusunda eğitilmiştir. Dört hafta sonra kliniğe çağırılan hastalarda vida stabilitesi ve çevre dokularda enflamasyon olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Vida yerleştirildikten sonra konumunu ve açısını değerlendirmek için anteroposterior kafa grafisi (Resim 11) alınmıştır. Grafi üzerinde vidanın zygomatik krest bölgesine uygulanıp uygulanmadığı, uygun açıda olup olmadığı

değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda herhangi bir sorun tespit edilmediyse aynı seansta hastadan lateral sefalometrik grafi alınmıştır. Vidalar uygulandıktan sonra 4 hafta boyunca herhangi bir kuvvet uygulanmamış, 4 haftanın sonunda vida stabiliteleri değerlendirilmiştir.



Resim 13. OBS paslanmaz çelik vida.



Resim 14. OBS paslanmaz çelik vida ve vida driver.



Resim 15. İnfra zygomatik krest vidası (113).

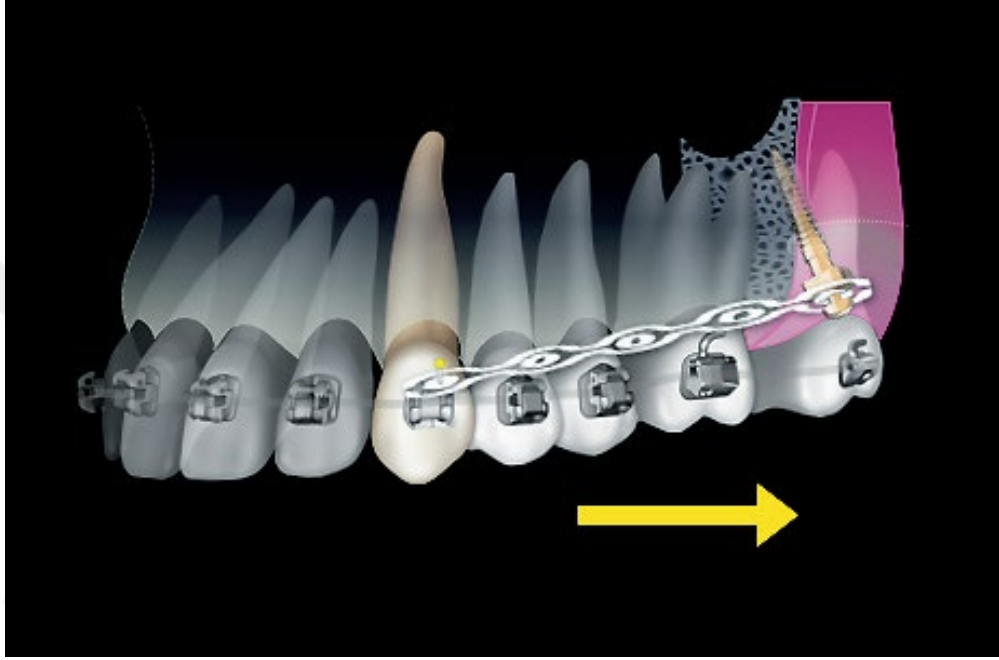
2.4 Distalizasyon Yöntemi

Distalizasyon işlemine vida uygulamasından dört hafta sonra başlanmıştır. Distalizasyon öncesi vida ve çevre dokular incelendikten sonra herhangi bir enflamasyon bulgusuna rastlanmadıysa distalizasyona başlanmıştır. Eğer vida çevre dokularında enflamasyon var ise distalizasyona başlanmamış, hastaya tekrar oral hijyen eğitimi verilmiş ve iki hafta sonra hasta tekrar değerlendirilmek üzere kliniğe çağırılmıştır.

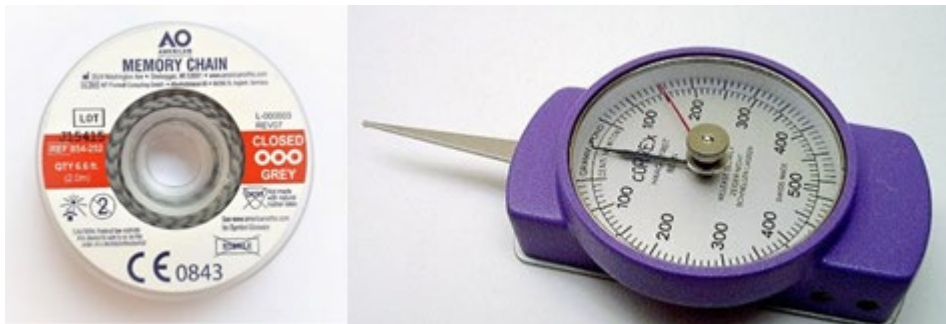
Distalizasyon için American Ortodontics firması tarafından üretilen Memory Chain (Resim 18) kullanılmıştır. Vida ve kanin diş braketinin hooku arasına uygulanan elastik zincire sağ ve sol tarafta 300'er gram kuvvet uygulanmıştır (Resim 16-17). Kuvvet miktarı kuvvet ölçer ile tespit edilmiştir (Resim 19). Hastalar dört hafta sonra kontrole çağırılmış ve elastik zincir yenilenmiştir. Bu işlem distalizasyon bitimine kadar tekrar etmiştir. Distalizasyon bitince molar dişteki distalizasyon miktarını değerlendirmek için tekrar lateral sefalometrik kafa grafisi alınmıştır. Daha sonra hastanın sabit ortodontik tedavisine devam edilmiştir.



Resim 16. Distalizasyon kuvvetinin uygulanması.



Resim 17. Power chain ile distalizasyon kuvvetinin uygulanması (114).



Resim 18. American orthodontics memory chain.

Resim 19. Correx klinik kuvvet ölçer 0-500 gr.

2.5 Sefalometrik Yöntem

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik grafler Adıyaman Üniversitesi Dishekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde bulunan Planmeca Promax Dimax 3 Ceph cihazı (Planmeca OY, Helsinki, Finland) ile elde edilmiştir.

Sefalometrik grafler bireyin yumuşak doku horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde, çeneler sentrik ilişki konumunda alınmıştır. Işınlama 66 kv ve 5mA değeriyle, 16 saniye boyunca uygulanmıştır. Distalizasyonun başlangıcından hemen önce ve distalizasyon sürecinin bitiminin hemen sonrasında olmak üzere 19 bireyden toplamda 38 adet sefalometrik grafi alınmıştır. Distalizasyon süresince meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.

2.5.1 Çalışmada Kullanılan sefalometrik noktalar.

1-Sella (S): Sella Turcicanın geometrik olarak orta noktası.

2-Nasion (N): Frontal ve Nasal kemiklerin birleştiği suturun sagittal düzlem üzerinde en ileri noktası.

3-Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası.

4- Spina Nasalis Anterior (ANS): Orta oksal düzlemde maksillanın en ileri noktası.

5- Spina Nasalis Posterior (PNS): Orta oksal düzlemde sert damağın en geri noktası.

6- A noktası (A): Orta oksal düzlemde spina nasalis anteriordan başlayıp üst keser dişe doğru uzanan kemik konkavitesinin en derin noktası.

7- B noktası (B): Orta oksal düzlemde alt keserden başlayıp çene ucuna doğru uzanan kemik yapının oluşturduğu konkavitenin en derin noktası.

8- Pogonion (Pg): Orta oksal düzlemde alt çene ucunun en ileri noktası.

9- Menton (Me): Orta oksal düzlemde mandibular kemiğin corpus ve simfiz bölgesinin kesiştiği en alt nokta.

10- Gnathion (Gn): Mandibular simfizin en alt ve ileri noktası.

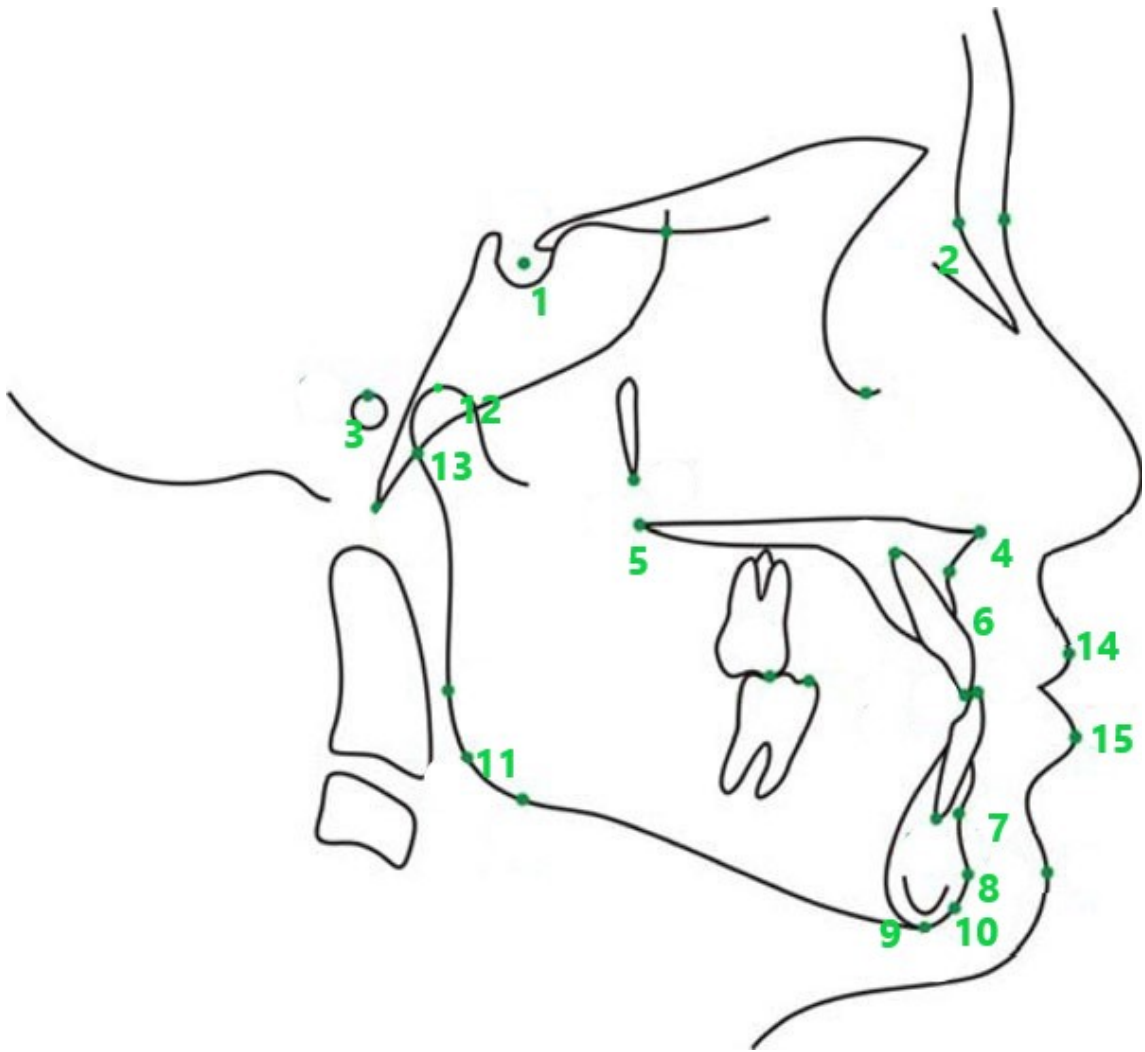
11- Gonion (Go): Mandibular korpus ve ramus kenarına teğet çizilen doğrunun kesişim noktasının kemik üzerinde izdüşüm noktası.

12- Condylion (Co): Condilus mandibularisin en üst noktası.

13- Artikulare (Ar): Mandibulanın artiküler çıkıntısının arka kenarı ile, kafa kaidesinin dış (alt) sınırının kesişme noktası.

14-Ls: Üst dudağın vermillion deri sınırındaki en ileri noktasıdır.

15-Li: Alt dudağın vermillion deri sınırındaki en ileri noktasıdır (Resim 20).



Resim 20. Sefalometrik noktalar.

2.5.2 Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

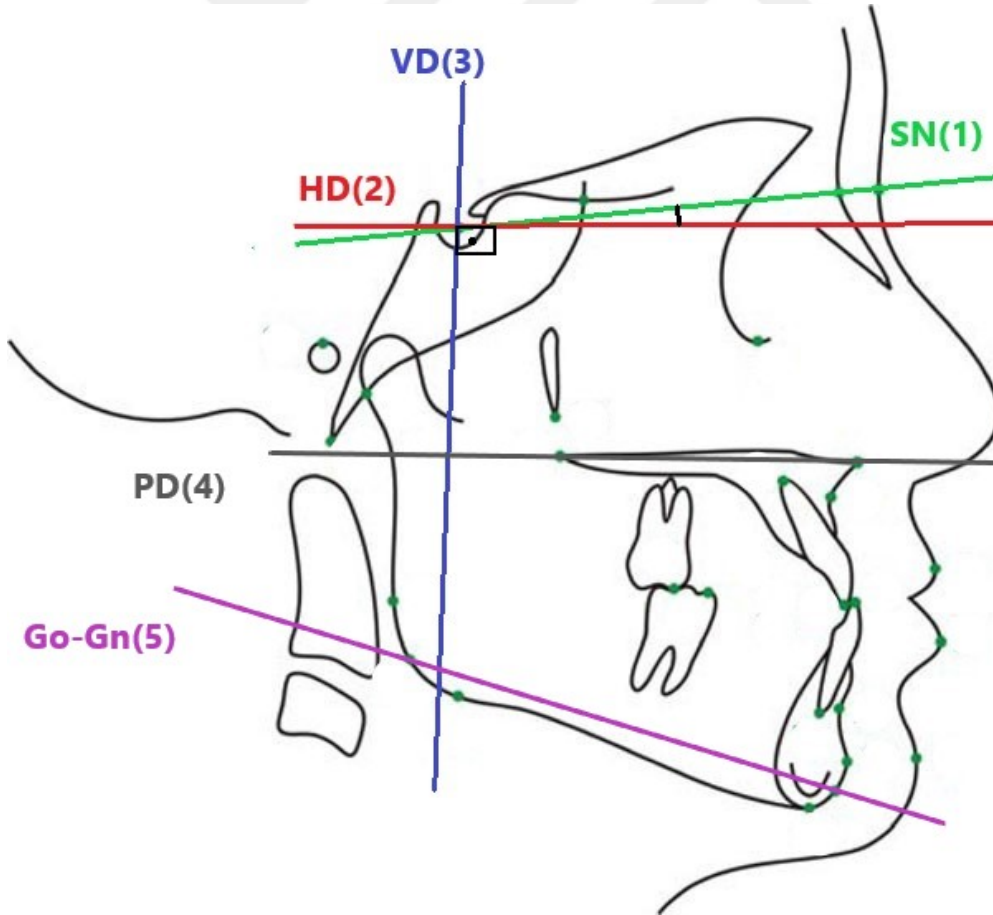
1-SN düzlemi: Sella ve Nasion noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.

2-Horizontal düzlem (HD): SN düzlemine 7 derecelik açı ile çizilen düzlemdir.

3-Vertikal düzlem (VD): S noktası üzerinde horizontal düzleme dik olarak oluşturulan düzlemdir. Horizontal ölçümlerde kullanılır.

4-Palatal düzlem (PD): ANS ve PNS noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.

5-Go-Gn düzlemi: Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir (Resim 21-22).



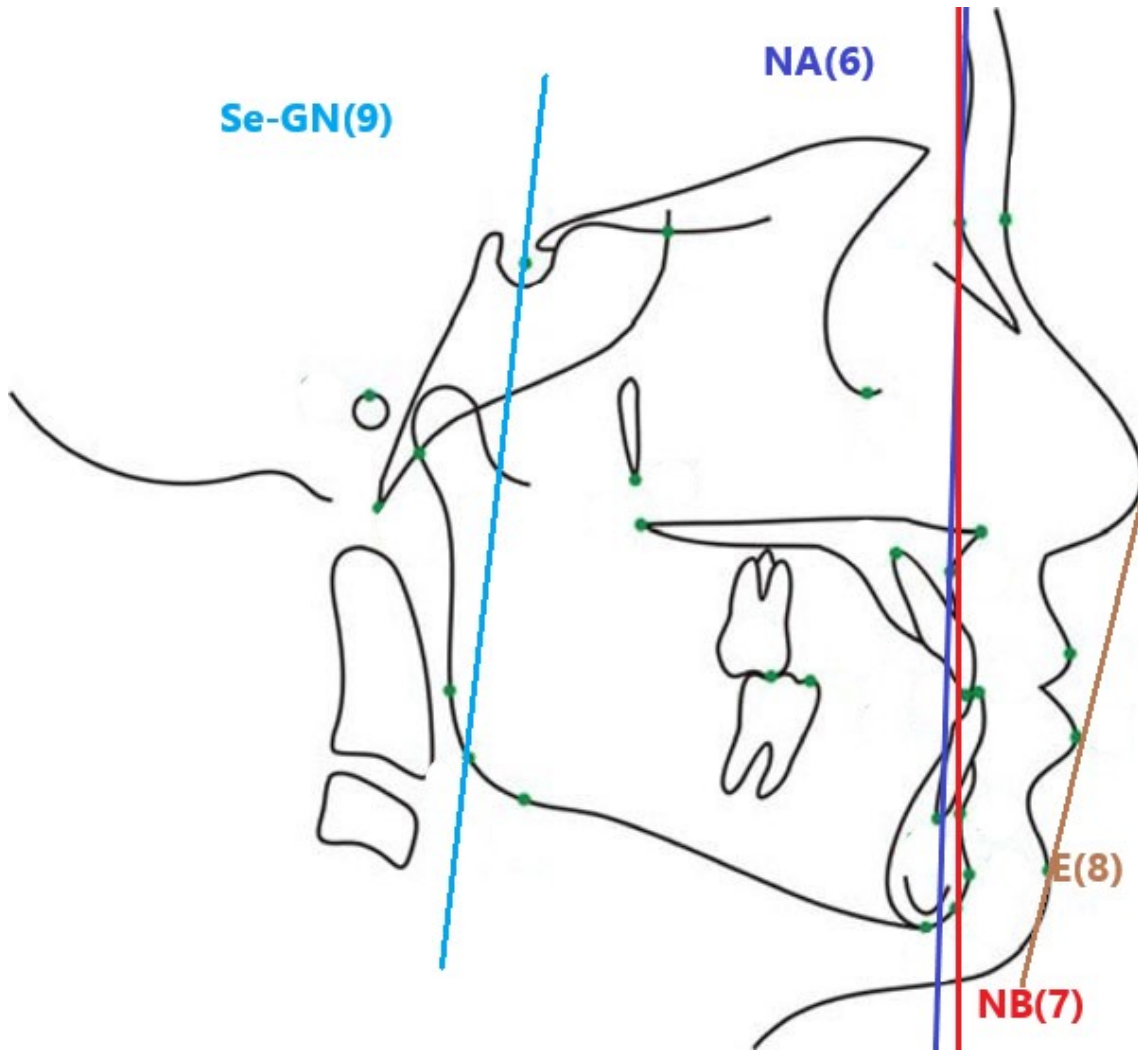
Resim 21. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler. r

6-NA düzlemi : Nasion ve Anoktasından geçen düzlemdir

7-NB düzlemi: Nasion ve B noktasından geçen düzlemdir.

8-E düzlemi: Yumuşak doku burun ucu ve Pogonion noktasından geçen düzlemdir.

9-Yüz düzlemi: Nasion ve Pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlem (Resim 22).



Resim 22. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.

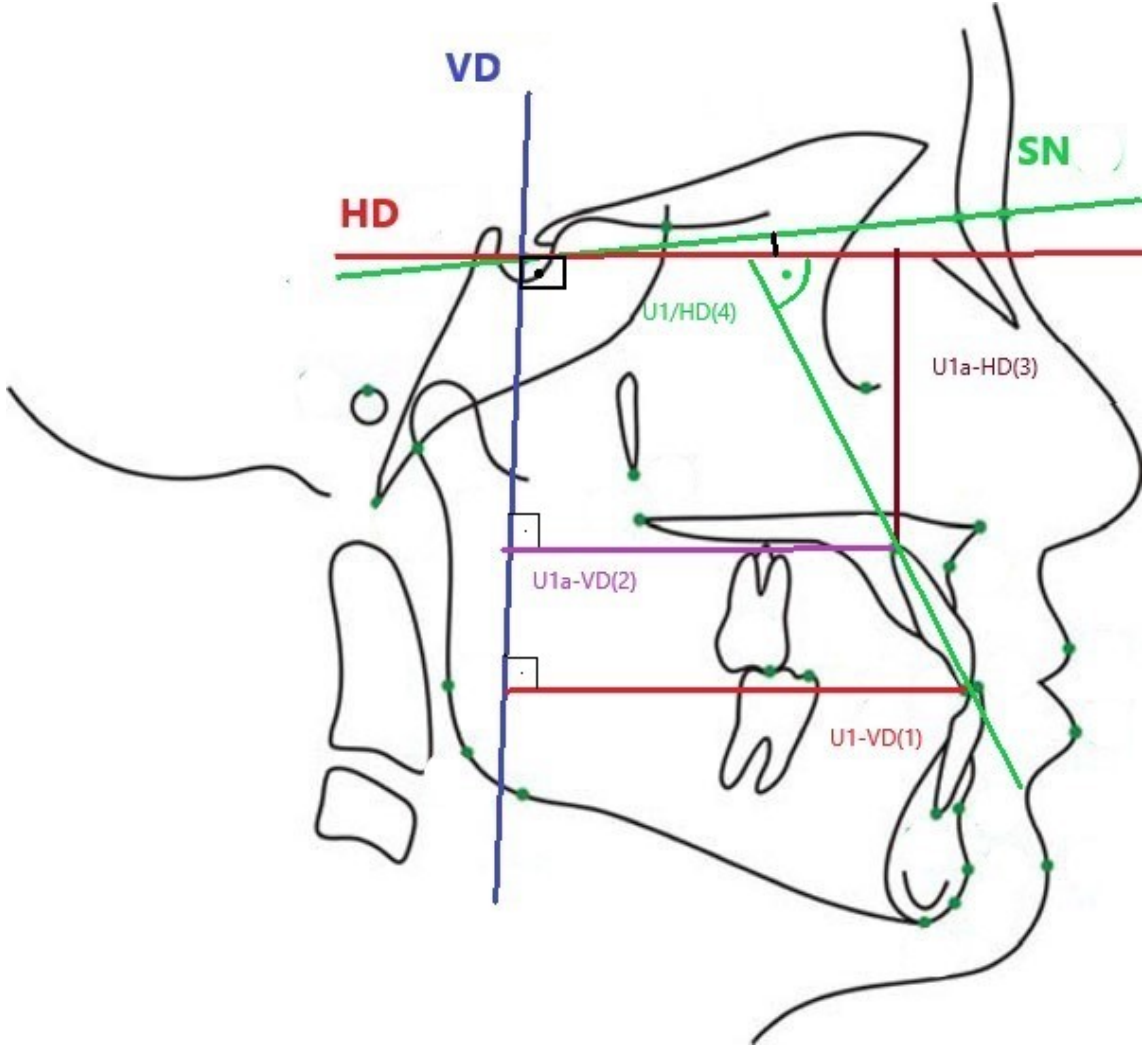
2.5.3 Distalizasyon Miktarını Değerlendirmek İçin Yapılan Ölçümler

1-U₁-VD: Vertikal düzlem ve maksiller santral dişin kesici kenarı arasındaki mesafe.

2-U_{1a}-VD: Vertikal düzlem ile maksiller santral dişin apeksi arasındaki mesafe.

3-U_{1a}-HD: Maksiller keser dişin apeksi ile horizontal düzlem arasındaki mesafe.

4-U₁/HD: Üst keser dişin uzun eksenini ile horizontal düzlem arasında oluşan açıdır.



Resim 23. Distalizasyon miktarını değerlendirmek için yapılan ölçümler

5-U₆-VD: Maksiller birinci molar diş ile vertikal düzlem arasındaki mesafedir.

6-U_{6ma}-VD: Maksiller birinci molar dişin mesial kökünün apeksi ile vertikal düzlem arasındaki mesafedir.

7-U_{6ma}-HD: Maksiller birinci molar dişin mesial kökünün apeksi ile horizontal düzlem arasındaki mesafe.

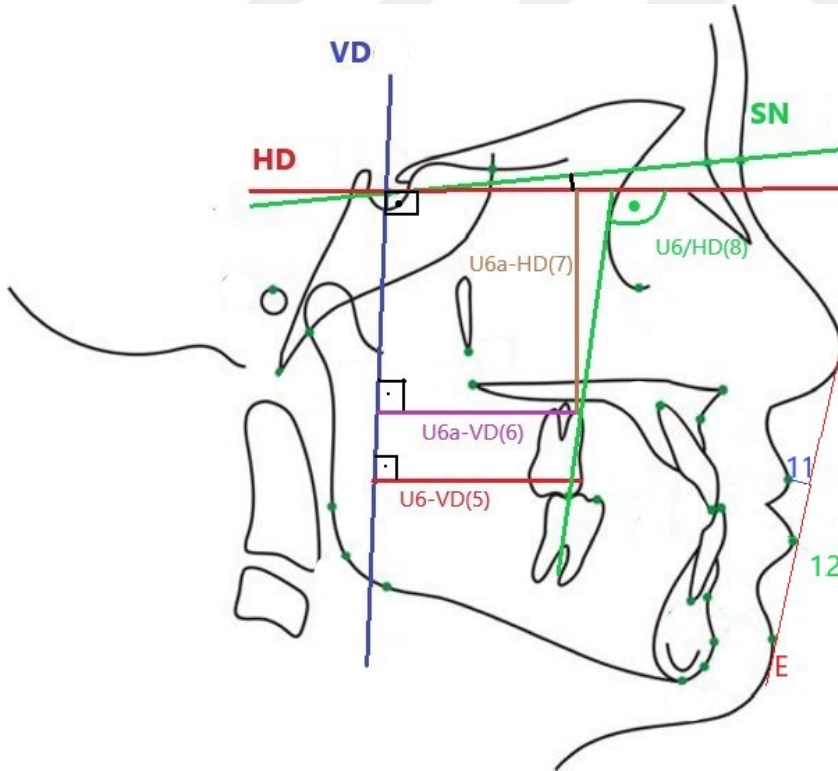
8-U₆/HD: Üst maksiller birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası ile mesial kök apeksinden geçen doğrunun horizontal düzlem ile yaptığı açıdır.

9-Overjet: Maksiller en ileri keser dişin insizal kenarı ile, mandibular en ileri keser dişin vestibül yüzeyi arasındaki yatay mesafe.

10-Overbite: Maksiller ve mandibular en ileri keser dişlerin insizal kenarları arasındaki dikey mesafe.

11-E-Ls: E düzlemi ile Ls noktası arasındaki mesafe.

12-E-Lİ: E düzlemi ile Li noktası arasındaki mesafe (Resim 23-24).



Resim 24. Distalizasyon miktarını değerlendirmek için yapılan ölçümler

2.6. Çalışmamızda Kullanılan Çakıştırma Yöntemi

Çalışmamızda Björk'ün (121) total çakıştırma yöntemi kullanılarak sefalometrik grafler üzerindeki değişiklikler incelenmiştir. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni Björk'ün tanımladığı bu yöntemdeki noktaların büyüme gelişim esnasında sabit kalmasıdır. Çakıştırmada aşağıdaki anatomik bölgeler kullanılmıştır.

1. Sella Turcica'nın antero-inferior bölümü,
2. Fossa Cerebri Media'nın sınırını oluşturan sphenoid büyük kanadın endokranial yüzü,
3. Tüber maksillanın üst bölümü,
4. Lamina Cribroza ile bunun alt ve üstündeki trabeküler yapılar.

Distalizasyon başında alınan sefalometrik grafler üzerinde SN düzlemine 7 derecelik açı ile S noktasından geçen horizontal düzlem (HD) çizilmiştir. S noktasından geçecek şekilde horizontal düzleme dik olacak vertikal düzlem (VD) çizilmiştir. Birinci grafler üzerinde aydınlatma kağıdına aktarılan bu çizimler ve çakıştırmada kullanılacak anatomik noktaların çizimleri distalizasyon sonunda alınmış ikinci film üzerine aktarılmıştır. Yukardaki bölümde anlatılan düzlemler üzerinden distalizasyon öncesi ve sonrasındaki değişimler ölçülmüştür.

2.7. İstatistiksel analiz

Bu çalışmada yapılan tüm istatistiksel analizler için SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, IL, USA) ve GraphPad Prism 6 paket programları kullanılmıştır. İlk olarak ölçülen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edildi. Verilerin normalitesini belirlemek için D'Agostino & Pearson omnibus normality test ve Kolmogorov Smirnow normality testleri uygulandı. Grup varyanslarının homojenitesi belirlemek için ise Levene testi uygulandı.

Normal dağılım gösteren ve homojen varyanslı parametreler arasındaki karşılaştırmalar paired t testi ve bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen ve heterojen varyanslı parametrelerin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon ve Mann Whitney U testi ile analiz edildi. Ölçülen parametre sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler olarak

verildi. Ayrıca kadın erkek dağılımlarını belirlemek için frekansları verildi. Tüm sonuçlar için $p < 0,05$ olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Ölçüm hatasını değerlendirmek için, distalizasyon başında ve sonunda alınan tüm parametreler bütün hastalarda 1 ay sonra aynı araştırmacı tarafından (Dt. Yavuz Albayrak) tekrar ölçüldü. Distalizasyon başı ve sonunda ölçülen 25 parametre için tekraralama katsayıları güvenilirlik analizleri ile hesaplandı.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Bulgular

Yapılan çalışmaya 12'si kadın, 7'si erkek olmak üzere toplam 19 hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması $15,82 \pm 1,85$ idi. Ölçülen parametreler bakımından T1 zamanı ve T2 zamanı arasındaki grup karşılaştırmalarında $P < 0,05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir. Cinsiyetler arası yapılan grup karşılaştırmalarında tüm parametreler için anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tablo 3'de tüm hastaların T1, T2 ve T1-T2 parametreleri verilmiştir. Tablo 4'de 12 kadın hastanın distalizasyon öncesi ve sonrası ortalama ve standart sapmaları verilmiştir. Tablo 5'de 7 erkek hastanın distalizasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin ortalama ve standart sapmaları verilmiştir. Tablo 6'da ise kadın ve erkek gruplarının distalizasyon sonucu oluşan fark açısından karşılaştırmasını içeren değerler verilmiştir. Tablo 7'de ortalama yaşı (15,79 yıl) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin istatistiksel değerlendirmesi verilmiştir. Tablo 8'de ortalama distalizasyon süresinin (245 gün) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin istatistiksel değerlendirmesi verilmiştir.

3.2 Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Distalizasyon öncesi ve sonrasına ait ölçümler ayrı ayrı olmak üzere her parametreye ait tekraralama katsayıları Tablo 2' de verilmiştir. Tekraralama katsayıları 1,000 tam değerine yakın bulunmuştur.

Tablo 2 . Bir ay arayla ölçülen parametrelere ait tekraralama katsayıları

Parametre	1.Film (r) (Tedavi başı)	2.Film (r) (Tedavi sonu)
U₁-VD	0,999	0,999
U_{1a}-VD	1,000	1,000
U_{1a}-HD	0,999	0,999
U₁/HD	0,999	0,998
U₆-VD	1,000	1,000
U_{6ma}-VD	1,000	1,000
U_{6ma}-HD	0,999	0,986
U₆-HD	0,993	0,997
SNA	0,999	0,999
SNB	0,998	0,999
ANB	0,956	0,948
1-NA-AÇI	1,000	0,998
1-SN	0,999	0,999
1-NA-DOĞRUSAL	0,981	0,994
1-1 KESERLER ARASI AÇI	0,999	1,000
E-Lİ	0,994	1,000
E-Ls	0,998	0,997
OVERJET	0,999	0,999
OVERBİTE	0,999	0,934
NASOLABİAL AÇI	1,000	0,998
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	0,998	0,990
WİTS	1,000	0,965
PALATAL D./MAND. D. AÇISI	0,999	0,998
OKLUZAL D./SN AÇISI	0,999	1,000
KONVEKSİTE AÇISI	0,999	1,000

Tablo 3. Tüm hastalarda distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi

Parametre	T1		T2		T1-T2		P değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U ₁ -VD	73,25 ± 9,025	74,17 (54,25-90,00)	69,28 ± 9,22	70,73 (53,30-85,60)	3,97 ± 1,845	3,5 (0,95-7,99)	<0,0001
U _{1a} -VD	64,38 ± 7,93	63,30 (51,60-77,40)	62,61 ± 7,98	61,50 (50,0-78,20)	1,77 ± 0,89	1,87 ((-0,80)-3,22)	<0,0001
U _{1a} -HD	51,06 ± 4,19	51 (41,42-60,10)	51,42 ± 4,92	52,88 (42,14-61,66)	-0,353 ± 2,27	-0,72 ((-6,65) -4,34)	0,5073
U ₁ -HD	67,21 ± 7,63	66 (53-86)	78,12 ± 7,58	77 (68-98)	-11 ± 7,498	-10 ((-32)- (-3,0))	<0,0001 [¥]
U ₆ -VD	45,11 ± 7,92	45 (31-61,46)	41,95 ± 7,94	42,83 (28,25-56,75)	3,156 ± 0,892	2,85 (1,64-4,71)	<0,0001
U _{6ma} -VD	45,47 ± 7,23	45,65 (33,25-60,65)	43,33 ± 7,385	43,33 (30,80-57,70)	2,067 ± 0,958	1,73 (0,83-3,77)	<0,0001
U _{6ma} -HD	49,63 ± 4,54	49,16 (40,20-58,00)	48,19 ± 4,68	49,16 (38,57-55,75)	1,438 ± 1,24	1,63 ((-1,67)-3,65)	<0,0001
U ₆ -HD	100,6 ± 6,29	101 (90-112)	111,9 ± 6,765	112 (100-123)	-11,26 ± 4,60	-10 ((-20)-(-5,0))	<0,0001
SNA	81,60 ± 5,25	82,50 (72,20-92,00)	81,71 ± 6,057	82,10 (70,0-94,50)	-0,105 ± 1,695	0,4 ((-3,40)-2,20)	0,7897
SNB	75,42 ± 5,34	75,60 (65,10-85,90)	74,91 ± 5,95	75,20 (64,0-87,20)	0,5053 ± 1,145	0,90 ((-1,90)-2,90)	0,1370
ANB	6,132 ± 2,085	6,10 (2,90-10,50)	6,795 ± 1,49	6,70 (4,60-9,70)	-0,6632 ± 1,35	-1,00 ((-2,50)-3,10)	0,0464
I-NA-AÇI	24,57 ± 6,55	23,10 (11,20-41,00)	14,75 ± 6,40	15,10 (1,70-31,00)	9,82 ± 6,46	8,40 (2,20-25,00)	<0,0001
I-SN	106 ± 7,42	105,4 (95,60-121,0)	95,76 ± 7,17	97,0 (75,90-107,5)	10,26 ± 6,359	9,60 (0,90-24,0)	<0,0001 [¥]
I-NA-DOĞRUSAL	5,053 ± 1,649	5,0 (3,0-8,0)	2,211 ± 1,437	2,0 ((-1,0)-5,0)	2,84 ± 1,46	2,0 (1,0-6,0)	<0,0001
I-1 KESERLER ARASI AÇI	118,9 ± 7,49	117 (107-139,1)	127,8 ± 9,23	131 (101,5-140)	-8,995 ± 7,36	-9,20 ((-23,0)-7,40)	0,0002 [¥]
E-Lİ	1,237 ± 2,59	2,0 ((-3,0)-6,0)	0,458 ± 2,559	0,0 ((-4,0)-7,00)	0,778 ± 1,85	1,0 ((-2,0)-6,0)	0,0823
E-LS	0,0 ± 3,98	-2,00 ((-4,0)-9,0)	-2,26 ± 2,663	-3,0 ((-6,0)-5,0)	1,368 ± 3,715	1,0 ((-9,0)-8,0)	0,0049 [¥]
OVERJET	7,332 ± 1,81	7,70 (4,00-11,20)	3,58 ± 1,45	3,50 (1,00-6,00)	3,747 ± 1,99	3,20 (1,20-8,50)	<0,0001
OVERBİTE	1,72 ± 1,24	1,70 ((-1,0)-4,0)	2,263 ± 0,597	2,30 (1,0-3,20)	-0,542 ± 1,067	-0,70 ((-2,30)-1,60)	0,0399
NASOLABİAL AÇI	111,7 ± 13,27	109,0 (84,0-141,0)	119,40 ± 12,83	117,0 (97,0-150,0)	-7,632 ± 7,30	-8,0 ((-18,00)-13,0)	0,0002
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	157,7 ± 6,028	159,0 (146,0-167,0)	157,6 ± 4,741	158,0 (148,0-165,0)	0,1053 ± 4,48	0,0 ((-7,0)-10,0)	0,9196
WİTS	3,421 ± 2,168	3,0 ((-2,0)-8,0)	2,263 ± 1,66	2,0 (0,0-5,0)	1,158 ± 1,951	1,0 ((-2,0)-5,0)	0,0186
PALATAL D./MAND. D.	22,63 ± 8,11	21,0 (7,0-36,0)	24,79 ± 8,923	25,0 (5,0-39,0)	-2,158 ± 2,267	-3,0 ((-5,0)-3,0)	0,0006
OKLUZAL D./SN AÇISI	19,38 ± 4,87	20,40 (9,50-25,40)	22,23 ± 5,428	22,60 (9,10-33,00)	-2,853 ± 2,059	-2,60 ((-7,80)-0,40)	<0,0001
KONVEKSİTE AÇISI	11,47 ± 5,129	11,30 (2,0-22,60)	12,97 ± 4,628	13,20 (4,30-20,80)	-1,505 ± 2,565	-1,30 ((-5,80)-2,30)	0,0198

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

¥ Normal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır.

Karşılaştırmalarda Paired T testi ve Wilcoxon testleri kullanılmıştır.

Tablo 4. Kadın hastalardaki distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi

Parametre	T1		T2		T1-T2		p değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U ₁ -VD	69,12 ± 6,66	70,75 (54,25-76,50)	65,14 ± 6,799	67,25 (53,30-73,40)	3,976 ± 2,219	3,175 (0,95-7,99)	<0,0001
U _{1a} -VD	60,39 ± 5,674	62,24 (51,60-69,25)	58,55 ± 5,335	60,80 (50,00-66,70)	1,843 ± 0,753	1,735 (0,650-3,22)	<0,0001
U _{1a} -HD	50,34 ± 3,873	50,95 (41,42-55,52)	50,10 ± 4,130	50,75 (42,14-54,95)	0,24 ± 1,862	0,20 ((-1,90)-4,34)	0,6639
U ₁ -HD	67,17 ± 8,310	66,50 (53,00-86,00)	78,33 ± 9,069	76,50 (68,00-98,00)	-11,17 ± 8,299	-9,0 ((-32,0) -(-3,0))	0,0007
U ₆ -VD	41,75 ± 6,488	42,58 (31,00-52,45)	38,68 ± 6,712	39,73 (28,25-49,00)	3,065 ± 0,838	2,745 (2,080-4,450)	<0,0001
U _{6ma} -VD	42,43 ± 5,53	43,81 (33,25-51,54)	40,06 ± 5,708	41,33 (30,80-49,16)	2,247 ± 0,9917	1,945 (0,83-3,77)	<0,0001
U _{6ma} -HD	48,67 ± 4,33	49,58 (40,20-55,00)	47,19 ± 4,21	47,73 (38,57-53,33)	1,473 ± 1,073	1,415 (0,0-3,650)	0,0006
U ₆ -HD	102,6 ± 5,368	102,5 (94,0-112,0)	114,4 ± 5,299	113,5 (107,0-123,0)	-11,83 ± 4,802	-10,50 ((-20,0) -(-5,0))	<0,0001
SNA	79,93 ± 4,411	79,95 (72,20-86,20)	79,89 ± 5,149	80,30 (70,00-85,80)	0,033 ± 1,651	0,15 ((-3,30)-2,20)	0,9455
SNB	73,83 ± 4,948	74,65 (65,10-80,50)	73,53 ± 5,454	74,0 (64,0-80,40)	0,2917 ± 1,132	0,750 ((-1,60)-2,20)	0,3911
ANB	6,10 ± 2,463	6,00 (2,90-10,50)	6,358 ± 1,550	6,10 (4,60-9,70)	-0,258 ± 1,528	-0,10 ((-2,50)-3,10)	0,5698
1-NA-AÇI	25,76 ± 7,557	23,30 (11,20-41,0)	16,07 ± 7,282	17,15 (1,70-31,0)	9,692 ± 7,353	7,35 (2,20-25,00)	0,0008
1-SN	105,8 ± 7,701	104,4 (95,60-121,0)	95,33 ± 7,738	97,0 (75,90-107,5)	10,47 ± 6,956	8,65 (0,90-24,0)	0,0003
1-NA-DOĞRUSAL	5,50 ± 1,624	5,50 (3,0-8,0)	2,50 ± 1,567	2,0 ((-1,0)-5,0)	3,0 ± 1,477	2,50 (1,0-6,0)	<0,0001
1-1 KESERLER ARASI AÇI	119,4 ± 8,452	117,0 (107,0-139,1)	127,3 ± 7,063	129,5 (113,0-136,1)	-7,858 ± 6,597	-7,45 ((-17,0)-7,40)	0,0017
E-Lİ	1,042 ± 3,108	0,50 ((-3,0)-6,0)	0,2417 ± 3,097	-0,50 ((-4,0)-7,0)	0,800 ± 2,108	1,0 ((-2,0)-6,0)	0,2154
E-LS	-0,9167 ± 3,655	-2,50 ((-4,09)-8,0)	-2,917 ± 3,029	-4,0 ((-6,0)-5,0)	0,583 ± 3,605	1,0 ((-9,0)-6,0)	0,0276
OVERJET	7,308 ± 2,151	7,0 (4,0-11,20)	3,567 ± 1,444	3,65 (1,0-5,60)	3,742 ± 2,236	3,150 (1,20-8,50)	0,0001
OVERBİTE	1,992 ± 1,295	1,850 (0,20-4,00)	2,317 ± 0,4707	2,30 (1,70-3,10)	-0,325 ± 1,152	-0,45 ((-2,20)-1,60)	0,3495
NASOLABİAL AÇI	110,6 ± 13,17	111,0 (84,0-136,0)	119,8 ± 10,77	121,0 (102,0-137,0)	-9,250 ± 5,754	-10,0 ((-18,0) -(-1,0))	0,0002
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	158,6 ± 4,889	159,5 (151,0-165,0)	158,1 ± 4,441	158,0 (151,0-165,0)	0,50 ± 5,161	0,0 ((-7,0)-10,0)	0,7435
WİTS	3,50 ± 2,611	3,50 ((-2,09)-8,0)	2,25 ± 1,865	1,50 (0,0-5,0)	1,250 ± 2,179	1,0 ((-2,0)-5,0)	0,0724
PALATAL D./MAND. D.	20,17 ± 7,81	20,0 (7,00-32,0)	22,25 ± 9,026	23,50 (5,00-33,0)	-2,083 ± 2,503	-3,0 ((-5,0)-3,0)	0,0149
OKLUZAL D./SN AÇISI	19,72 ± 4,587	20,05 (10,0-25,40)	23,28 ± 4,537	22,50 (15,60-33,00)	-3,567 ± 2,142	-3,60 ((-7,80) -(-0,50))	0,0001
KONVEKSİTE AÇISI	10,96 ± 5,22	12,20 (2,00-20,50)	11,93 ± 4,743	12,35 (4,30-20,00)	-0,975 ± 2,532	-0,35 ((-5,80)-2,30)	0,2093

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

¥Normal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır.

Karşılaştırmalarda Paired T testi ve Wilcoxon testleri kullanılmıştır.

Tablo 5. Erkek hastalardaki distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi

Parametre	T1		T2		T1-T2		p değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U ₁ -VD	80,32 ± 8,397	81,0 (65,0-90,0)	76,36 ± 8,815	77,50 (60,0-85,60)	3,96 ± 1,087	4,10 (1,90-5,15)	<0,0001
U _{1a} -VD	71,22 ± 6,573	71,30 (58,33-77,40)	69,57 ± 7,031	69,25 (56,60-78,20)	1,65 ± 1,143	1,87 ((-8,0)-2,77)	0,0088
U _{1a} -HD	52,30 ± 4,733	53,40 (46,85-60,10)	53,67 ± 5,651	55,10 (45,20-61,66)	-1,369 ± 2,688	-1,20 ((-6,65)-1,65)	0,2266
U ₁ -HD	67,29 ± 6,92	66,0 (59,00-76,0)	78,00 ± 4,655	80,00 (72,00-84,00)	-10,71 ± 6,499	-10,0 ((-23,0)-(-4,0))	0,0048
U ₆ -VD	50,86 ± 7,081	50,25 (38,33-61,46)	47,55 ± 6,96	47,40 (35,00-56,75)	3,313 ± 1,026	3,33 (1,64-4,71)	0,0001
U _{6ma} -VD	50,67 ± 7,125	50,00 (38,25-60,65)	48,94 ± 6,771	48,25 (37,60-57,70)	1,759 ± 0,8814	1,66 (0,83-2,970)	0,0026
U _{6ma} -HD	51,27 ± 4,737	49,00 (45,73-58,00)	49,90 ± 4,688	50,00 (43,41-55,75)	1,379 ± 1,574	2,160 ((-1,67)-3,00)	0,0597
U ₆ -HD	97,29 ± 6,726	95,0 (90,0-109,0)	107,6 ± 7,161	110,0 (100,0-119,0)	-10,29 ± 4,424	-10 ((-19,0)-(-5,0))	0,0008
SNA	84,47 ± 5,650	86,0 (76,10-92,00)	84,81 ± 6,602	85,50 (75,30-94,50)	-0,3429 ± 1,875	0,50 ((-3,40)-1,30)	0,6457
SNB	78,14 ± 5,182	79,60 (70,30-85,90)	77,27 ± 6,437	77,10 (68,10-87,20)	0,8714 ± 1,846	1,60 ((-1,90)-2,90)	0,2583
ANB	6,186 ± 1,385	6,10 (4,0-8,10)	7,543 ± 1,104	7,30 (5,70-9,30)	-1,357 ± 0,556	-1,50 ((-1,90)-(-0,20))	0,0007
1-NA-AÇI	22,53 ± 4,022	21,70 (18,0-30,50)	12,49 ± 4,035	14,10 (5,00-15,70)	10,04 ± 5,104	10,0 (4,20-17,40)	0,0020
1-SN	106,4 ± 7,514	108,1 (96,0-116,0)	96,49 ± 6,59	96,90 (88,0-105,0)	9,90 ± 5,689	10,0 (4,0-21,0)	0,0037
1-NA-DOĞRUSAL	4,286 ± 1,496	4,0 (3,0-7,0)	1,714 ± 1,113	2,0 (0,0-3,0)	2,571 ± 1,512	2,0 (1,0-5,0)	0,0041
1-1 KESERLER ARASI AÇI	117,9 ± 5,984	118,0 (107,0-126,0)	128,8 ± 12,77	134,0 (101,5-140,0)	-10,94 ± 8,722	-12,10 ((-23,0)-5,50)	0,0313 ^y
E-L _i	1,571 ± 1,512	2,0 ((-1,0)-3,0)	0,8286 ± 1,344	1,0 ((-1,0)-2,0)	0,7429 ± 1,436	1,0 ((-1,80)-3,0)	0,3750 ^y
E-L _s	1,571 ± 4,315	0,0 ((-3,0)-9,0)	-1,143 ± 1,464	-1,0 ((-3,0)-1,0)	2,714 ± 3,774	0,0 ((-1,0)-8,0)	0,1057
OVERJET	7,371 ± 1,157	7,70 (5,20-8,70)	3,614 ± 1,594	3,20 (2,0-6,0)	3,757 ± 1,67	3,30 (1,80-6,70)	0,0156 ^y
OVERBİTE	1,257 ± 1,067	1,40 ((-1,0)-2,10)	2,171 ± 0,8056	2,20 (1,0-3,20)	-0,9143 ± 0,851	-0,80 ((-2,3)-0,40)	0,0313 ^y
NASOLABİAL AÇI	113,70 ± 14,26	109,0 (98,0-141,0)	118,6 ± 16,74	115,0 (97,00-150,0)	-4,857 ± 9,227	-7,0 ((-14,0)-13,0)	0,2131
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	156,1 ± 7,798	154,0 (146,0-167,0)	156,7 ± 5,469	158,0 (148,0-163,0)	-0,571 ± 3,259	0,0 ((-5,0)-4,0)	0,6590
WİTS	3,286 ± 1,254	3,0 (2,0-6,0)	2,286 ± 1,380	3,0 (0,0-4,0)	1,0 ± 1,633	0,0 ((-1,0)-3,0)	0,2500
PALATAL D./MAND. D. AÇISI	26,86 ± 7,244	24,0 (19,00-36,0)	29,14 ± 7,381	25,0 (20,0-39,0)	-2,286 ± 1,976	-2,0 ((-5,0)-1,0)	0,0222
OKLUZAL D./SN AÇISI	18,80 ± 5,66	21,70 (9,50-24,20)	20,43 ± 6,680	23,50 (9,10-26,60)	-1,629 ± 1,239	-1,80 ((-3,40)-0,40)	0,0132
KONVEKSİTE AÇISI	12,34 ± 5,25	11,00 (7,30-22,60)	14,76 ± 4,138	15,80 (8,40-20,80)	-2,414 ± 2,542	-2,10 ((-5,70)-1,80)	0,0457

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

^yNormal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır.

Karşılaştırmalarda Paired T testi ve Wilcoxon testleri kullanılmıştır.

Tablo 6. Kadın ve erkek hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi

Parametre	T1-T2 (kadın)		T1-T2 (erkek)		p değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U _I -VD	3,976 ± 2,219	3,175 (0,95-7,99)	3,96 ± 1,087	4,10 (1,90-5,15)	0,3958 [¥]
U _{1a} -VD	1,843 ± 0,753	1,735 (0,650-3,22)	1,65 ± 1,143	1,87 ((-8,0)-2,77)	0,6622
U _{1a} -HD	0,24 ± 1,862	0,20 ((-1,90)-4,34)	-1,369 ± 2,688	-1,20 ((-6,65)-1,65)	0,1408
U _I -HD	-11,17 ± 8,299	-9,0 ((-32,0) -(-3,0))	-10,71 ± 6,499	-10,0 ((-23,0) -(-4,0))	0,950 [¥]
U ₆ -VD	3,065 ± 0,838	2,745 (2,080-4,450)	3,313 ± 1,026	3,33 (1,64-4,71)	0,5739
U _{6ma} -VD	2,247 ± 0,9917	1,945 (0,83-3,77)	1,759 ± 0,8814	1,66 (0,83-2,970)	0,2972
U _{6ma} -HD	1,473 ± 1,073	1,415 (0,0-3,650)	1,379 ± 1,574	2,160 ((-1,67)-3,00)	0,8774
U ₆ -HD	-11,83 ± 4,802	-10,50 ((-20,0) -(-5,0))	-10,29 ± 4,424	-10 ((-19,0) -(-5,0))	0,4955
SNA	0,033 ± 1,651	0,15 ((-3,30)-2,20)	-0,3429 ± 1,875	0,50 ((-3,40)-1,30)	0,6539
SNB	0,2917 ± 1,132	0,750 ((-1,60)-2,20)	0,8714 ± 1,846	1,60 ((-1,90)-2,90)	0,4043
ANB	-0,258 ± 1,528	-0,10 ((-2,50)-3,10)	-1,357 ± 0,556	-1,50 ((-1,90) -(-0,20))	0,0871
I-NA-AÇI	9,692 ± 7,353	7,35 (2,20-25,00)	10,04 ± 5,104	10,0 (4,20-17,40)	0,9128
I-SN	10,47 ± 6,956	8,65 (0,90-24,0)	9,90 ± 5,689	10,0 (4,0-21,0)	0,8575
I-NA-DOĞRUSAL	3,0 ± 1,477	2,50 (1,0-6,0)	2,571 ± 1,512	2,0 (1,0-5,0)	0,5580 [¥]
I-I KESERLER ARASI AÇI	-7,858 ± 6,597	-7,45 ((-17,0)-7,40)	-10,94 ± 8,722	-12,10 ((-23,0)-5,50)	0,3940
E-L _I	0,800 ± 2,108	1,0 ((-2,0)-6,0)	0,7429 ± 1,436	1,0 ((-1,80)-3,0)	0,9503
E-L _s	0,583 ± 3,605	1,0 ((-9,0)-6,0)	2,714 ± 3,774	0,0 ((-1,0)-8,0)	0,7676 [¥]
OVERJET	3,742 ± 2,236	3,150 (1,20-8,50)	3,757 ± 1,67	3,30 (1,80-6,70)	0,9875
OVERBİTE	-0,325 ± 1,152	-0,45 ((-2,20)-1,60)	-0,9143 ± 0,851	-0,80 ((-2,3)-0,40)	0,2568
NASOLABİAL AÇI	-9,250 ± 5,754	-10,0 ((-18,0) -(-1,0))	-4,857 ± 9,227	-7,0 ((-14,0)-13,0)	0,2152
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	0,50 ± 5,161	0,0 ((-7,0)-10,0)	-0,571 ± 3,259	0,0 ((-5,0)-4,0)	0,6291
WİTS	1,250 ± 2,179	1,0 ((-2,0)-5,0)	1,0 ± 1,633	0,0 ((-1,0)-3,0)	0,8550 [¥]
PALATAL D./MAND. D. AÇISI	-2,083 ± 2,503	-3,0 ((-5,0)-3,0)	-2,286 ± 1,976	-2,0 ((-5,0)-1,0)	0,8573
OKLUZAL D./SN AÇISI	-3,567 ± 2,142	-3,60 ((-7,80) -(-0,50))	-1,629 ± 1,239	-1,80 ((-3,40)-0,40)	0,0441
KONVEKSİTE AÇISI	-0,975 ± 2,532	-0,35 ((-5,80)-2,30)	-2,414 ± 2,542	-2,10 ((-5,70)-1,80)	0,2491

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

[¥]Normal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır.

Karşılaştırmalarda Bağımsız örneklem T testi ve Mann Whitney U testleri kullanılmıştır.

Tablo 7. Ortanca yaştın (15,79 yıl) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi

Parametre	T1-T2 (yaş <15,79)		T1-T2 (yaş ≥15,79)		p değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U ₁ -VD	3,924 ± 1,781	3,25 (1,90-7,99)	4,011 ± 1,996	3,655 (0,95-7,58)	0,9216 [‡]
U _{1a} -VD	1,399 ± 0,9458	1,67 ((-0,80)-2,55)	2,107 ± 0,724	2,155 (0,65-3,22)	0,0751 [‡]
U _{1a} -HD	-0,3022 ± 2,775	0,970 ((-6,650)-2,50)	-0,398 ± 1,864	-1,10 ((-1,90)-4,340)	0,3878 [‡]
U ₁ -HD	-10,0 ± 8,902	-6,0 ((-32,0) -(-3,0))	-11,90 ± 6,332	-12,0 ((-23,0) -(-4,0))	0,2161 [‡]
U ₆ -VD	3,052 ± 0,7953	3,25 (1,64-1,04)	3,250 ± 1,004	2,71 (2,080-4,710)	0,9438 [‡]
U _{6ma} -VD	1,884 ± 0,9738	1,63 (0,83-3,40)	2,231 ± 0,9648	1,965 (0,83-3,77)	0,4471
U _{6ma} -HD	0,6311 ± 1,076	0,75 ((-1,67)-2,320)	2,165 ± 0,891	2,205 (0,43-3,65)	0,0033
U ₆ -HD	-10,89 ± 3,655	-10,0 ((-18,0) -(-6,0))	-1,60 ± 5,502	-10,50 ((-20,0) -(-5,0))	0,7472
SNA	-0,11 ± 2,081	0,80 ((-3,40)-1,80)	-1,0 ± 1,376	-0,20 ((-2,50)-2,20)	0,7359 [‡]
SNB	0,1667 ± 1,693	0,50 ((-1,90)-2,90)	0,810 ± 1,113	1,0 ((-1,30)-2,20)	0,3365
ANB	-0,3889 ± 1,67	-0,20 ((-2,50)-3,10)	-0,91 ± 1,014	-1,10 ((-2,0)-1,10)	0,4169
1-NA-AÇI	9,90 ± 6,033	9,50 (2,20-21,50)	9,750 ± 7,152	6,750 (2,50-25,0)	0,9614
1-SN	9,489 ± 6,374	7,40 (0,90-22,80)	10,95 ± 6,606	9,650 (4,00-24,00)	0,6308
1-NA-DOĞRUSAL 1-1 KESERLER ARASI AÇI	2,889 ± 1,453	3,0 (1,0-5,0)	2,80 ± 1,549	2,0 (1,0-6,0)	0,8417 [‡]
E-Lİ	-7,589 ± 8,765	-8,0 ((-17,0)-7,40)	-10,26 ± 6,04	-9,60 ((-23,0) -(-2,40))	0,4459
E-Lİ	0,444 ± 1,236	1,0 ((-2,0)-2,0)	1,080 ± 2,289	1,0 ((-1,80)-6,0)	0,4692
E-Ls	2,00 ± 2,958	1,0 (0,0-8,0)	0,80 ± 4,367	1,0 ((-9,0)-6,0)	0,7577 [‡]
OVERJET	4,00 ± 1,645	3,90 (1,80-6,80)	3,52 ± 2,334	3,10 (1,20-8,50)	0,3455 [‡]
OVERBİTE	-0,833 ± 0,962	-1,10 ((-2,20)-1,0)	-0,280 ± 1,137	-0,35 ((-2,30)-1,60)	0,2183
NASOLABİAL AÇI	-5,667 ± 9,110	-6,0 ((-17,0)-13,0)	-9,40 ± 5,06	-10,0 ((-18,0) -(-2,0))	0,2782
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	0,22 ± 4,410	0,0 ((-5,0)-8,0)	0,0 ± 4,784	0,0 ((-7,0)-10,0)	0,9177
WİTS	1,222 ± 1,856	2,0 ((-2,0)-3,0)	1,10 ± 2,132	0,0 ((-1,0)-5,0)	0,8271 [‡]
PALATAL D./MAND. D. AÇISI	-1,667 ± 2,693	-2,0 ((-5,0)-3,0)	-2,60 ± 1,838	-3,0 ((-5,0)-1,0)	0,4316 [‡]
OKLUZAL D./SN AÇISI	-3,378 ± 2,260	-2,90 ((-7,80) -(-0,70))	-2,380 ± 1,847	-2,250 ((-5,60)-0,40)	0,3048
KONVEKSİTE AÇISI	-1,656 ± 2,964	-1,10 ((-5,80)-1,80)	-1,370 ± 2,305	-1,80 ((-4,10)-2,30)	0,8164

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum,
T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

[‡]Normal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda Bağımsız örneklem T testi ve MannWhitney U testleri kullanılmıştır. Yaşa göre değerlendirme yapılırken ilk olarak tüm hastalardaki yaştın ortanca değeri bulunmuştur (ortanca=15,79). Ortanca yaştan küçük olan hastalar 1. grup, ortanca yaştan büyük hastalar 2. grup olarak değerlendirilmiştir. Yaşa göre yapılan analizlerde bu şekilde ayrılan iki grup kendi arasında değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Ortanca distalizasyon süresinin (245 gün) altı ve üstü olan hastalar arasında distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülen tüm parametrelerin farklarının (T1-T2) ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerlerinin ve p değerlerinin gösterilmesi.

Parametre	T1-T2 (distalizasyon günü <245)		T1-T2 (distalizasyon günü ≥245)		p değeri
	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (min-maks)	
U ₁ -VD	3,507 ± 2,032	3,10 (0,95-7,999)	4,38 ± 1,65	4,10 (2,30-7,58)	0,2031 [§]
U _{1a} -VD	1,470 ± 0,994	1,60 ((-0,80)-2,55)	2,043 ± 0,729	1,92 (0,65-3,22)	0,1672
U _{1a} -HD	0,1411 ± 1,479	0,30 ((-1,90)-2,50)	-0,7970 ± 2,814	-1,125 ((-6,650)-4,34)	0,3840
U ₁ -HD	-11,78 ± 9,87	-7,0 ((-32,09)-(-3,0))	-10,30 ± 4,96	-10,50 ((-20,0)-(-4,0))	0,6805
U ₆ -VD	3,184 ± 0,965	3,25 (1,64-4,710)	3,131 ± 0,8723	2,76 (2,08-4,45)	0,8260
U _{6ma} -VD	2,351 ± 0,898	2,50 (0,84-3,40)	1,811 ± 0,983	1,64 (0,83-3,77)	0,2186 [§]
U _{6ma} -HD	1,097 ± 0,9447	0,84 (0,0-3,0)	1,746 ± 1,431	1,96 ((-1,67)-3,65)	0,0903 [§]
U ₆ -HD	-12,11 ± 2,255	-10,0 ((-19,0)-(-5,0))	-10,50 ± 4,062	-10,0 ((-20,0)-(-5,0))	0,4622
SNA	-0,455 ± 2,249	0,40 ((-3,40)-2,20)	0,21 ± 1,007	0,35 ((-1,30)-1,30)	0,4082
SNB	-0,244 ± 1,434	-0,80 ((-1,90)-2,10)	1,180 ± 1,053	1,0 ((-0,40)-2,90)	0,0236
ANB	-0,211 ± 1,718	-0,20 ((-2,50)-3,10)	-1,070 ± 0,800	-1,20 ((-2,0)-0,10)	0,1731
1-NA-AÇI	11,48 ± 6,239	12,50 (2,20-21,50)	8,33 ± 6,610	5,70 (2,50-25,0)	0,3022
1-SN	11,20 ± 7,110	10,00 (0,90-22,80)	9,41 ± 5,853	8,5 (4,0-24,0)	0,5553
1-NA-DOĞRUSAL	3,22 ± 1,481	4,0 (1,0-5,0)	2,50 ± 1,434	2,00 (1,0-6,0)	0,2940 [§]
1-1 KESERLER ARASI AÇI	-11,41 ± 8,699	-13,0 ((-23,0)-7,40)	-6,820 ± 5,497	-7,50 ((-14,0)-5,50)	0,1822
E-Lİ	0,244 ± 1,757	1,0 ((-2,0)-3,0)	1,260 ± 1,876	1,0 ((-1,0)-6,0)	0,2415
E-LS	2,44 ± 2,744	1,0 (0,0-6,0)	0,40 ± 4,326	0,50 ((-9,0)-8,0)	0,2416 [§]
OVERJET	3,978 ± 2,047	3,20 (1,20-6,80)	3,54 ± 2,036	3,150 (1,50-8,50)	0,6466
OVERBİTE	-0,922 ± 1,077	-1,10 ((-2,30)-1,0)	-0,20 ± 0,985	-0,45 ((-1,50)-1,60)	0,1452
NASOLABİAL AÇI	-8,556 ± 4,902	-7,0 ((-17,09)-(-1,0))	-6,80 ± 9,151	-10,50 ((-18,0)-13,00)	0,6151
YUMUŞAK DOKU KONVEKSİTE AÇISI	-0,222 ± 4,116	0,0 ((-5,0)-8,0)	0,40 ± 4,993	0,0 ((-7,0)-10,0)	0,7721
WİTS	1,556 ± 1,944	2,0 ((-2,0)-4,0)	0,80 ± 1,989	0,0 ((-1,0)-5,0)	0,3181 [§]
PALATAL D./MAND. D. AÇISI	-1,667 ± 2,915	-2,0 ((-5,0)-3,0)	-2,60 ± 1,506	-3,0 ((-4,0)-1,0)	0,3855
OKLUZAL D./SN AÇISI	-3,644 ± 2,429	-4,0 ((-7,80)-0,40)	-2,140 ± 1,43	-1,85 ((-5,60)-(-0,50))	0,1277 [§]
KONVEKSİTE AÇISI	-1,611 ± 2,815	-1,10 ((-5,80)-1,50)	-1,41 ± 2,469	-1,80 ((-4,70)-2,30)	0,8702

Ort: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, T1: tedavi başlangıcı, T2: tedavi sonu

Koyu yazılmış p değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

[§]Normal dağılım göstermeyen grup için non-parametrik testler kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda Bağımsız örneklem T testi ve Mann Whitney U testleri kullanılmıştır. Yaşa göre değerlendirme yapılırken ilk olarak tüm hastalardaki toplam distalizasyon gününün ortanca değeri bulunmuştur (ortanca=245). Ortanca distalizasyon süresinde daha önce tedavi olanlar 1. grup, ortanca distalizasyon süresinde daha geç tedavi olan hastalar 2. grup olarak değerlendirilmiştir. Distalizasyon süresine göre yapılan analizlerde bu şekilde ayrılan iki grup kendi arasında değerlendirilmiştir.

3.3 Sefalometrik Ölçümlerin İncelenmesi

- Tüm hastaları içeren grupta maksillanın sagittal düzlemde konumunu gösteren SNA ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($P=0,0789$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta mandibulanın sagittal düzlemde konumunu gösteren SNB ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p=0,137$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksilla ve mandibulanın sagittal düzlemde birbirine göre konumunu gösteren ANB ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,464$). ANB değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksilla ve mandibulanın basal kaidelerinin sagittal düzlemde birbirine göre konumunu gösteren Wits ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,0186$). Wits değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller santral dişin kesici kenarının vertikal düzleme göre sagittal konumunu gösteren U_1 -VD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($P=0,001$). U_1 -VD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta santral dişlerin apeksinin vertikal düzleme göre sagittal konumunu gösteren U_{1a} -VD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($P=0,001$). U_{1a} -VD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta santral dişlerin apeksinin horizontal düzleme göre sagittal konumunu gösteren U_{1a} -HD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve

distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi ($P=0,5073$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta santral dişin horizontal düzlemle yaptığı açı olan U_1 -HD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). U_1 -HD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller keser diş ile NA doğrusu arasındaki açı olan 1-NA Açısal ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). 1-NA- Açısal değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller keser dişin kesici kenarı ile NA doğrusu arasındaki mesafe olan 1-NA lineer ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). 1-NA- lineer değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller keser dişin uzun eksen ile SN doğrusu arasındaki açı olan 1-SN ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). 1-SN değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller molar dişin vertikal düzleme göre sagittal konumunu gösteren U_6 -VD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). U_6 -VD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller birinci molar dişin mesio bukkal kökünün apeksinin vertikal düzleme göre sagittal konumunu gösteren U_{6ma} -VD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi

($p=0,001$). U_{6ma} -VD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller birinci molar dişin mesio bukkal kökünün apeksinin horizontal düzleme göre sagittal düzlemdeki konumunu gösteren U_{6ma} -HD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). U_{6ma} -HD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller birinci molar dişin sagittal düzlemde HD düzlemi ile yaptığı açıyı belirten U_6 -HD ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). U_6 -HD değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta maksiller ve mandibular keser dişlerin uzun eksenleri arasındaki açı olan 1-1 ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,002$). 1-1 değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Konveksite açısı ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,0198$). Konveksite açısı değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Overjet ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). Overjet değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Overbite ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,0399$). Overbite değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Nasolabial ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,002$). Nasolabial Açı değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,05$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Yumuşak Doku Konveksite ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi ($p=0,824$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Palatal Düzlem/Mandibular Düzlem ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,018$). Palatal Düzlem/Mandibular Düzlem değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Okluzal Düzlem/Sella-Nasion ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,001$). Palatal Düzlem/Mandibular Düzlem değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$) (Tablo3).

- Tüm hastaları içeren grupta Üst Dudak–E mesafesi ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p=0,049$). Üst Dudak – E mesafesi değeri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,01$).

- Tüm hastaları içeren grupta Alt Dudak–E mesafesi ölçümünün distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında, iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi ($p=0,116$).

- Kadın ve erkek hastaların ayrı ayrı distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri kıyaslandığında tüm hastaları içeren gruptaki bulgulara benzer sonuçlar bulunmuştur.

- Kadın ve erkek hastalar arasında distalizasyon öncesi (T1) ve distalizasyon sonrası (T2) değerleri farkı kıyaslandığında (T1-T2) 25 parametrenin 24'ünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, Okluzal Düzlem-SN ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunmuştur ($p=0,044$). Okluzal Düzlem /SN ölçümündeki artış kadınlarda daha fazla bulunmuştur (Tablo 6).

- 19 hasta ortalama yaşın (15,79) altı ve üstü olmak üzere iki grubu ayrılarak, distalizasyon öncesi (T1) ve sonrası (T2) farkları (T1-T2) istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak değerlendirilen 25 parametrenin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. (Tablo 7).

- 19 hasta ortalama distalizasyon süresinin (245 gün) altında ve üstünde distalizasyonu tamamlananlar olmak üzere iki gruba ayrılmış ve distalizasyon öncesi (T1) ve sonrası (T2) farkları (T1-T2) istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak değerlendirilen 25 parametrenin 24'ünde anlamlı bir fark tespit edilmezken, SNB ölçümü istatistiksel olarak distalizasyon günü 245' ten küçük olan grupta daha fazla artmıştır (Tablo 8).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

Ortodontinin amacı doğru fonksiyon sağlayabilecek bir okluzyon elde ederken, hastanın temel estetik ihtiyacının da karşılanmasıdır (122, 123). Dental ve iskeletsel yapıların sağlıklı bir şekilde fonksiyon gösterebilmesinin temel koşulu ideal okluzyondur. Günümüzde bir asrı aşmış olan ortodonti pratiğinin sonucu olarak ortodonti uygulamaları için ciddi bir bilgi birikimi oluşmuştur. Bu bilgi birikiminden faydalanılarak genel bilgiler bölümde ideal okluzyondan uzunca bahsedilmiştir. Araştırmamızın konusu olan Sınıf II malokluzyon durumlarında ideal okluzyon elde etmek için tedavi seçeneklerinden bir tanesi de molar distalizasyonudur.

Molar distalizasyonundan bahsettiğimizde aklımıza ilk gelen apareyler ağız dışı apareyler olan headgearlardır. Headgearlar uzun yıllar ortodonti pratiğinde kullanılmış ve etkili sonuçlar elde edilmiştir. Ancak günümüz koşullarında ağız dışı apareylerin hastalar tarafından kabul edilebilirliği azalmıştır. Bu durumun temel nedenlerinden birisi estetik kaygılardır (9). Yapılan bazı çalışmalarda headgearların kullanımı esnasında deri irritasyonu, boyun kaslarında anormal gerginlik , yüz ve gözde yaralanmalar gibi durumlara rastlandığı bildirilmiştir (10). Estetik kaygıların yanında bu apareyler hasta uyumuna bağlı olduğu için klinisyen açısından tedavinin etkinliğini olumsuz etkileyebilmektedir.

Headgearların kullanımını kısıtlayan bu sebeplerden dolayı, ortodontistler molar distalizasyonu için yeni arayışlara yönelmiştir. Bu arayışların sonucunda birçok ağız içi molar distalizasyon yöntemi uygulanmaya başlanmıştır (124, 125). Bu sistemlerin headgearlardan temel farkı distalizasyon için ağız dışı bir desteğe ihtiyaç duymamasıdır. Bu apareyler molar distalizasyonu için devamlı kuvvet uygularken, çevre diş ve dokulardan destek almaktadır. Bu sebepten dolayı premolar ve keser dişlerde ankraj kayıpları oluşmaktadır. Ayrıca daha sonra

mesiale hareket etmiş olan premolar ve keser dişler tekrar distalize edilirken hem ankraj kaybı hem de zaman kaybı gibi dezavantajlar ortaya çıkmaktadır (126).

Molar distalizasyonu sonucunda elde edilen sonuçların kalıcı olabilmesi ve relaps oluşmaması için molarların distalizasyon bitiminden sonra en az 4-5 ay boyunca herhangi bir ortodontik hareket için destek olarak kullanılmaması gerekmektedir. Bu sebepleri dikkate aldığımızda hızlı şekilde distalizasyon imkânı sağlayan ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin retansiyon süresi dikkate alındığında bu yöntemler tedavi süresini kısaltmaktan ziyade arttırmaktadır (126-128).

Ortodontik mini vidaların yaygın şekilde kullanılmaya başlamasıyla beraber, ankraj kaybını minimuma indirmek için mini vida destekli molar distalizasyon uygulamaları da yaygınlaşmaya başlamıştır. Mini vida destekli molar distalizasyon yöntemlerinin en önemli avantajı distalizasyon için diğer dental dokuların ankraj ünitesi olarak kullanılmamasıdır. Bunun sonucunda resiprokal kuvvetler oluşmaz. Premolar ve keser bölgesinde istenmeyen hareket oluşmaması hem tedavi süresini kısaltır hem de hekime öngörülebilir tedavi imkânı sunar (129-131).

Mini vida destekli molar distalizasyon sistemlerinin yaygınlaşmasıyla beraber, bu sistemler geleneksel distalizasyon apareyleriyle modifiye bir şekilde kullanılmaya başlamıştır (132, 133). Ancak bu apareyler yine laboratuvar işlemleri gerektirmekte, ağız içinde oluşturduğu hacim hastayı rahatsız etmekte, ayrıca klinisyen için, ilave mali yük oluşturmaktadır. Bu modifiye apareylerin dezavantajlarını elimine etmek için birçok araştırmacı tarafından zygomatik butres bölgesine uygulanan zygoma plakları kullanılmıştır. Bu plaklar efektif ankraj ünitesi oluşturur. Zygoma plaklarında bulunan kanca üzerinden bukkal segment distalizasyonu yapmak mümkündür. Zygoma plakları ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Ancak zigoma plaklarının uygulama ve çıkarma esnasında cerrahi işlem gerektirmesi hem hasta hem de hekim için kullanımı zorlaştıran durumlardan birisidir (41, 132, 134, 135).

Son yıllarda popüler hale gelen ekstra alveolar vidaların kullanımı klinisyenler için yeni bir bakış açısı sunmaktadır. Ekstra alveolar vidaların

anatomik limitasyonları daha azdır. Bunun sonucu olarak kök hasarı riski düşüktür, daha güvenli çalışma imkânı sağlar. Ekstra alveolar vidalar intra alveolar vidalara göre daha büyük çapta ve uzunlukta kullanılabilirler. Ayrıca cerrahi işlem gerektirmedikleri için ortodontist klinikte lokal anestezi ile uygulayabilir. İnfra zygomatik krest vidası kullanılarak sagittal, vertikal, horizontal düzlemde birçok malokluzyon düzeltilebilir. Uygulanabilecek kuvvet miktarı da total ark distalizasyonu yapmak için yeterlidir. Yukardaki bilgiler ışığında tasarlanan ve uygulanan bu tez çalışmasında infra zygomatik vida kullanılarak, maksiller bukkal segment distalizasyonu yapılmış hastalarda distalizasyon miktarı ve dental bölgede oluşan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

İnfra zygomatik vida ile distalizasyon ön görüldüğü gibi etkili ise birçok laboratuvar işlemi gerektiren hibrit distalizasyon araçları yerine kullanılabilir. Ayrıca zygomatik butres bölgesinden destek alan Zygoma plaklarına da bir alternatif oluşturacaktır. İnfra zygomatik vida ortodonti kullanımı açısından son zamanlarda yaygınlaşmakta, gerek sosyal medyada gerekse mesleki seminerlerde sıkça söz edilmektedir. İnfra zygomatik krest vidalarının bu kadar popülerleşmesine rağmen, infra zygomatik krest vidası ile molar distalizasyonu ile ilgili ülkemizde herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmayla beraber bu alanda yapılacak daha kapsamlı çalışmalar için ilk adımı atmış olmayı amaçlamaktayız.

Çalışmamız Adıyaman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuş, 12'si Kız 7'si erkek olmak üzere toplam 19 bireyin distalizasyon başında ve distalizasyon sonrasında alınmış 38 adet lateral sefalometrik grafi üzerinde elde edilen ölçümlerle yapılmıştır.

Bu çalışmaya; iskeletsel olarak sınıf I veya sınıf II olan, çift taraflı dişsel sınıf II molar ilişkiye sahip, alt çenede orta derecede veya daha az çapraşıklığa sahip, her bir segmentte en az 3 mm maksiller molar distalizasyonu ihtiyacı olan, sefalometrik değerlendirmede dik yön yüz boyutları normal sınırlarda veya azalmış olan, üst 2. molar dişleri sürmüş bireyler dahil edilmiştir

İkinci büyük azı dişlerinin distalizasyon esnasında ağızda olup olmamasının distalizasyon üzerine etkisi ile ilgi çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bazı araştırmacılar ikinci büyük azı dişlerinin tamamen ağız içinde olmasının distalizasyon sürecini zorlaştırdığını savunurken (133, 136, 137), diğer gruptaki araştırmacılar (8, 138, 139) ise ikinci büyük azı dişlerinin mevcut olmasının molar distalizasyonun hızını, süresini ve miktarını etkilemediğini savunmaktadır. Bizde çalışmamızda hasta seçiminde ikinci büyük azı dişlerin tamamen sürmüş olmasını dikkate aldık. Gianelly (127) yaptığı çalışmada, üçüncü molar dişlerin varlığının distalizasyonu etkilediğini bu sebepten dolayı distalizasyon öncesinde çekilmesinin uygun olacağını bildirmiştir. Bizde bu sonucu dikkate alarak tüm hastalarda üçüncü maksiller molar dişlerin distalizasyondan önce çekimine karar verdik.

Distalizasyon aşamasında arkin yeterince rijit olması için 0.019x0.025 inç paslanmaz çelik ark teli kullanılmıştır. Maksiller ark sağ -sol bukkal segmentler ve ön dört keser dişlerle beraber üç segmente bölünmüş. Keser dişler bukkal segmentten ayrı tutularak kanin dişin braketinin üzerindeki kancadan distalizasyon kuvveti uygulanmıştır.

Önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi, mini vidaların yaygınlaşmasıyla beraber, mini vidalar birçok ortodonti pratiğinde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu mini vidaların, daha çok intra alveolar olarak kullanılmasından dolayı, kök teması riski, iki aşamalı distalizasyon gibi dezavantajları vardı. Bu zorlukların üstesinden gelmek için ekstra alveolar vida olan infra zygomatik krest vidası (140) ve bukkal shelf vidası (113,116) kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda bu uygulamalar popülerleşmeye başlamasına rağmen literatürde bu vidalarla ilgili çok az çalışma mevcuttur.(113, 141, 142)

İnfra zygomatik krest vidası ilk kez 2008 yılın Lin (102) tarafından tanıtılmış ve uygulanmıştır. İnfra zygomatik krest vidası, birinci ve ikinci maksiller molar dişler arasında yapışık dişeti ve hareketli mukoza sınırına selfdrilling yöntemi ile uygulanmıştır.

Liou (111) ve arkadaşları infra zygomatik krest anatomisi ve kemik kalınlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada şu sonuçlara ulaşmışlardır. İnfra zygomatik krest bölgesinin kalınlığı birinci molar bölgede 5-9 mm olarak bulunmuştur. Bu ölçüm

değeri okluzal düzlemden 13-17 mm yukarıdan 40 -70 derece arasındaki açıyla ölçülmüş değerdir. Tedavi esnasında ideal bir tutuculuk için ortalama 6 mm kemik teması gerekmektedir. Hem bu tutuculuğu sağlamak, hemde kök yaralanmasını önlemek için vida okluzal düzlemden 14-17 mm yukarıda ve 55-70 arasında bir açıyla yerleştirilmelidir. Bizde çalışmamızda infra zygomatic krest vidamızı doksan derecelik açı ile okluzal düzlemin 14-17 mm üstünden uygulamaya başlayıp kortikal kemikte yeterli tutuculuğun sağladıktan sonra vida nihai açısı 55-70 derece olacak şekilde ve sadece vida başı dışarıda kalacak şekilde yerleştirdik.

Lin ve arkadaşları (112) ise infra zygomatic krest vidasının birinci molar ve ikinci molar arasından uygulamışlardır. Ayrıca Wu ve arkadaşları (102) İnfra zygomatic krest vidası ile enmasse maksiller retraksiyon yaptıkları çalışmalarında vidayı birinci molar ve ikinci molar arasından uygulamışlardır. Bizim çalışmamızda vidanın kök hasarına sebep olma ihtimalini minimuma indirmek için vida birinci ve ikinci molar dişler arasından yapışık ve hareketli mukoza sınırı üzerinden uygulanmıştır.

İntra alveolar mini vidaların boyutları, klinik uygulama durumuna bağlı olarak, uzunlukları 6 mm-11 mm, çapları 1,2 mm- 2 mm arasında değişmektedir. Ekstra alveolar vidaların boyu ise 10 mm- 14 mm çapı 2 mm olmalıdır. Uygulanan bölgeye göre minivida çapı da değişmektedir. Yapılan çalışmada 1,3 mm çapındaki mini vida başarısı %88,6 olarak bulunmuştur (90). Çap küçüldükçe dokuya zarar verme riski azalmaktadır ancak çaptaki 0,2 mm'lik bir azalma minivida direncini %50 oranında azaltmaktadır (91, 92). En uygun çapı uygulanacak bölgeye göre seçmek mini vidanın klinik başarısını arttıracaktır. Anatomik kısıtlamaları da dikkate alarak çapı mümkün olduğunca büyük seçmede primer stabilite açısından fayda vardır. Bu mini vidalar çeşitli baş boyun şekline sahip olmakla birlikte, en çok kullanılan tipi mantar başlı olanıdır (113). Bizde çalışmamızda mini vidamızın stabilitesini arttırmak için, 12 mm uzunluğunda ve 2 mm çapında mantar başlı tipini kullandık.

Yaygın olarak kullanılan mini vidalar genellikle titanyum-vanadyum ve alüminyum alaşımından oluşmaktadır (Ti6Al4V). Ancak İnfra zygomatic krest bölgesinde kemik yoğunluğu ve direnç [DI (> 1250 HU)] fazla olduğu için

titanyum alaşımı mini vida direnci yetersizdir. Bu bölge için direnci daha fazla olan paslanmaz elik vidalar kullanılmalıdır. Paslanmaz elik mini vidalar daha yüksek kırılma direnci gösterdiği için infra zygomatik krest bölgesindeki uygulamalar esnasında kırılma ihtimali azalmaktadır.

Brown ve arkadaşları (108) yaptıkları hayvan deneyi çalışmasında titanyum ve paslanmaz elik mini vidaları histolojik ve mekanik açıdan karşılaştırmıştır. Tavşan tibiasına yapılan titanyum ve paslanmaz elik mini vidalar immediat olarak yüklenmiş altı hafta boyunca 100 gr kuvvet uygulanmıştır. Bu süre zarfında iki minivida da tatmin edici mekanik stabilite göstermiştir. Paslanmaz elik mini vidaların yerleştirme torkunda belirgin bir artış tespit edilmiştir. Histolojik olarak titanyum alaşım ve paslanmaz elik arasında bir fark bulunamamıştır. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda paslanmaz elik ve titanyum alaşımlı mini vidaların klinik kullanım için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bizde alışmamızda esnemeye ve kırılmaya daha dirençli olduğu için paslanmaz çelikten yapılmış vida kullandık.

İnfra zygomatik krest vidası ile ilgili çok fazla çalışma olmamasından dolayı uygulanacak kuvvet seçiminde Wu, Lin, Lou tarafından yapılan çalışmalar (102,111,140,142) dikkate alınmıştır. Benzer çalışmalarda ortalama uygulanan kuvvet 300-450 gram arasındadır. Ghosh (113) yaptığı çalışmada infra zygomatik krest vidası ile maksiller enmasse retraksiyon için her bir tarafta 300 gr kuvvet uygulamıştır. Wu (102) yaptığı çalışmada total ark distalizasyon amacıyla her bir tarafta 300 g kuvvet uygulamıştır. Bizim alışmamızda da bu çalışmalarla uyumlu olarak her bir tarafta 300 g kuvvet uygulanmıştır.

Motoyoshi ve arkadaşlarının (83) yaptıkları çalışmada, toplam 57 hasta üzerine 169 minivida uygulanmıştır. Bu hasta grubunun 30'u adolesan dönemde, 27'si ise erişkin hastadır. Adolesan dönemde olan hastalar iki gruba ayrılmıştır. Hastaların 15 tanesine erken kuvvet yükleme yapılmıştır. Bu hastalarda başarı oranı %63,7 bulunmuştur. Kalan 15 hastada ise üç ay beklenilerek geç yükleme yapılmıştır ve bu grupta başarı oranı %97,2 olarak bulunmuştur. 27 erişkin hastada ise 2-4 hafta içinde yükleme yapılmış ve bu grupta başarı oranı %91,9 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucuna göre adolesan dönemde erken yükleme

yapıldığında minivida başarı ihtimali düşmektedir. Bu çalışmalar ışığında çalışmamızdaki hastalar adolesan dönemde olduğu için mini vida uygulandıktan sonra 4 hafta beklenmiş ve minivida stabilitesi kontrol edilmiştir. Herhangi bir mobilite ve enflamasyon rastlanmayan hastalarda kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. Hastalar 4 haftalık kontrol randevusuna çağırılmış ve her seansta tekrar 300 gr olacak şekilde kuvvet uygulanmıştır.

Bokas (144) yaptığı çalışmada, maksiller kanin retraksiyonu yapılan 12 hastada kapayıcı niti yayları ve zincir elastikleri kıyaslamıştır. Çekim bölgeleri eşit şekilde zincir elastik ve kapayıcı niti yaylar ile kapatılmıştır. Kuvvet 28 günde bir yenilenmiştir. Her iki uygulamada 200 gr kuvvet uygulanmıştır. Niti yaylar ile ayda ortalama 1,85 mm boşluk kapatılırken, elastik zincirlerde ayda 1,68 mm boşluk kapatılmıştır. Araştırmacılar kuvvet aktivasyonları uygun yapıldığında etkilerinin benzer olduğunu belirtmişlerdir. Bizde çalışmamızda distalizasyon kuvveti için memory zincir elastik kullandık. Kuvvet aktivasyonunu 4 haftada bir 300 gr olacak şekilde yeniledik.

Molar diş distalizasyonunda paralel hareket elde edebilmek için distalizasyon kuvvet çizgisinin dişin direnç merkezinden geçmesi tavsiye edilir. Teorik olarak bu mümkün olsa da pratikte anatomik farklılıklar, minividanın konumu bunun tam olarak mümkün olmasını zorlaştırmaktadır. Diş hareketlerinde translasyon hareketine karşı direnç daha fazladır oysa devrilme hareketi daha kolay meydana gelmektedir (145, 146). Çalışmamızda Memory zincir elastik infra zygomatik krest vidası başı ve kanin braketinin kancası arasında uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda kuvvet uygulama çizgisi direnç merkezinin altından geçmektedir. Bu durumun sonucu olarak molar dişlerde distale devrilme beklenen bir etkidir.

CBCT ile yapılacak çalışmanın daha tutarlı sonuç vereceği ön görülse de etik nedenlerden dolayı bundan vazgeçilmiştir. Bu araştırmanın etkileri lateral sefalometrik grafipler üzerinde yapılan ölçümler aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada sefalometrik grafipler üzerindeki tüm ölçümler negatoskop üzerinde, asetat kağıdına 0,3 mm'lik 2B Rotting kalem kullanılarak ölçülmüştür.

Açısal ölçümlerin duyarlılığı 0,5 derece iken doğrusal ölçümler 0,5 mm'lik duyarlılıkla ölçülmüştür. Tüm ölçümler aynı araştırmacı (Yavuz Albayrak) tarafından aynı şartlar altında yapılmıştır. Çalışmamızda vertikal ve horizontal düzlemler üzerinde yapılan ölçümler haricindeki ölçümler Vistadent Oc programıyla yapılmıştır.

Bu araştırmada lateral ve sefalometrik grafiler üzerinde boyutsal ve açısal ölçüm yapmak için iki adet referans düzlemi kullanılmıştır. Molar dişlerde meydana gelen distalizasyon miktarı ve bazı açısal değişiklikler bu düzlemler kullanılarak ölçülmüştür. Sella-Nasion düzlemine 7 derecelik bir açıyla çizilen horizontal düzlem ile bu düzleme Sella noktasından dik olarak indirilen vertikal düzlem elde edilmiştir (147). Grafiplerdeki süperpoze görüntülerin orta noktası alınmıştır.

Distalizasyon öncesinde alınan sefalometrik grafilerin distalizasyon sonrası sefalometrik grafiler ile karşılaştırılmasında Björk'ün (148) total yapısal karşılaştırması kullanılmıştır. Total yapısal karşılaştırma anterior kafa kaidesinde büyüme ve gelişimden etkilenmeyen bölgeler üzerinde yapılmıştır.

Bizim yaptığımız çalışmaya benzer infra zygomatik krest vidası ile molar distalizasyon yapılmış çalışmalar mevcuttur (102, 113). Ancak bu çalışmalarda maksiller dişler bütün bir kütle haline getirilerek total maksiller ark distalizasyonu yapılmıştır. Bizim çalışmamızda olduğu gibi segmental molar distalizasyonu yapılmış çalışmalarda destek noktası olarak zygoma plakları kullanılmıştır (130, 134, 146). İnfra zygomatik krest vidası ile yapılmış çalışmada distalizasyon süresi ortalama 8 ay sürmüştür, maksiller molarlarda ortalama 2,8 mm'lik distalizasyon elde edilmiştir (102). Zygoma plağı kullanılarak yapılan başka bir çalışmada (134) ise distalizasyon ortalama 5,21 ay sürmüş ve 4.37 ± 2.15 mm distalizasyon elde edilmiştir. Sonuçlarımız infra zygomatik krest vidası ile yapılan distalizasyon sonuçları ile benzerken, zygoma plağı ile yapılmış çalışmadaki (134) sonuç çalışmamızdan farklıdır. Bu farklılık kullanılan ankraj ünitesi ve kuvvet sisteminin farklılığına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda, tüm hastaları içeren grupta bukkal segment distalizasyonu uygulaması sonucunda elde edilen değişiklikler tedavi öncesi ve sonrası

karşılaştırıldığında 21 ölçümde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış, 4 ölçümde ise fark bulunmamıştır. Cinsiyetler arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aşağıda, çalışmamızda bahsedeceğimiz tüm sonuçlar tüm hastaları içeren grubun değerlendirmesinin sonuçlarını içermektedir.

Maksillanın sagittal konumunu belirten SNA açısı, distalizasyon ve distalizasyon sonunda ölçülmüştür. SNA değeri distalizasyon sonucunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik göstermemiştir ($P=0,841$). Bu durum yaptığımız distalizasyonun dental etkileri düşünüldüğünde beklediğimiz bir sonuçtur. Daha önce yapılmış birçok implant destekli molar distalizasyon çalışması (13, 130, 149) değerlendirildiğinde, A noktasının ileriye doğru hareket ettiği gözlenmiştir. Keser dişlerin retrokline olmasıyla keser dişlerin kökleri bukkale doğru devrilmiş ve bu durum da A noktasını öne taşımıştır. Kaya ve arkadaşlarının (146) zygoma plakları ile yaptıkları molar distalizasyon çalışmasında ise A noktası hafif geriye doğru hareket etmiştir. Çalışmamızı değerlendirdiğimizde A noktasında herhangi anlamlı değişikliğin olmamasının sebebi keserlerin distalizasyon ünitesine dahil edilmemesiyle açıklanabilir. Kaya'nın (146) çalışmasıyla kıyaslandığında infrazygomatik krest vidasıyla yapılan distalizasyonun etkilerinin daha çok dişsel olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda, alt çenenin sagittal konumu hakkında bilgi veren SNB açısı ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamamıştır. Bu durum çalışmamızda meydana gelen dental etkilerle açıklanabilir. Ayrıca birçok implant destekli ağız içi molar distalizasyon yöntemiyle yapılmış çalışmada SNB açısında anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (13, 130, 146). Bu durum çalışmamızın sonucuyla da uyumludur.

Çalışmamızda, alt ve üst çenenin birbirlerine göre konumu hakkında bilgi veren ANB ölçümünün değerlendirilmesinde, ANB ölçümünde istatistiksel olarak distalizasyon öncesine göre anlamlı bir artış olmuştur. Bu durum mandibulanın aşağıya ve geriye doğru hareketi ile açıklanabilir. Daha önce yapılmış implant destekli molar distalizasyon çalışmalarında ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik elde edilememiştir (13, 130, 146).

Çalışmamızda molar dişin distalizasyon miktarını değerlendirmek için molar dişin mesial kontak noktasından (U6) vertikal düzleme (VD) bir dik doğru indirilmiş ve bu mesafe distalizasyon öncesi ve sonrasında ölçülmüştür (U6-VD). Distalizasyon öncesi ve sonrası yapılan ölçümler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,001$). Molar dişte distalizasyon miktarı ortalama $3,156\pm0,892$ olarak bulunmuştur. Molar dişlerde ortalama devrilme miktarını belirten U6/HD değeri ise $11,26\pm4,60$ olarak bulunmuştur. En fazla distalizasyonun meydana geldiği hastada 4,66 mm distalizasyon elde edilirken en az distalizasyonun elde edildiği hastada 2 mm distalizasyon elde edilmiştir.

Ortodonti pratiğinde ağız içi ve ağız dışı molar distalizasyonu için birçok yöntem kullanılmıştır. Haydar ve Üner (150) jones jig apareyi ile 3,6 mm distalizasyon elde etmişken Chaques-Asensi (150) ve Kalra (151) pendulum apareyi ile 5,3 mm distalizasyon elde etmiştir. Ağız içi molar distalizasyon mekaniklerindeki en büyük problem ankraj ünitelerinde meydana gelen resiprokal harekettir. Ayrıca molar distalizasyonu tamamlandıktan sonra anterior dişlerin retrakte edilmesi için molar dişler ankraj alındığında, distalize edilmiş moların tekrar mesiale hareketi söz konusu olmaktadır.

Mini vidalar ile yapılan bukkal segment distalizasyon çalışmalarında, birinci molarlarda 1,64 mm, premolarlarda 1,20 mm, kesici dişlerde 0.85 mm distale hareket izlenmiştir (152). Mini vida destekli modifiye apareyler ile distalizasyonu yapılmış hastalarda molarlarda ortalama 3,90 mm distalizasyon elde edilirken, keserlerde 0,48 mm ila 0,52 mm protrüzyon meydana gelmiştir (153). Nur ve arkadaşları (111) zygoma plağı ve bimetrik distalizasyon arkı kullanarak yaptıkları çalışmada maksiller birinci molar dişte ortalama 4,37 mm'lik distalizasyon elde etmiştir. Tedavi süresi yaklaşık 5,21 ay sürmüştür, bu veriler çalışmamızla kıyaslandığında daha fazla distalizasyon meydana gelmiştir. Bu durum kullanılan mekanikler ile açıklanabilir. Kuvvet bimetrik ark üzerinden uygulandığı için sadece molar dişte bir hareket meydana gelmiştir. Bu durum da distalizasyonu kolaylaştırmıştır. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar bu değerlere yakındır. Zygoma plaklarının maliyetleri ve uygulama zorlukları düşünüldüğünde infra zygomatik krest vidası kullanmak klinisyen için kolaylık sağlayacaktır.

Wu ve arkadaşlarının (102) infra zygomatic krest vidası kullanarak uyguladığı maksiller ark distalizasyonu sonucunda molar dişlerde ortalama 3,5 mm distalizasyon elde edilmiştir. Bu çalışmanın (102) sonuçları ile çalışmamızın sonuçlar benzerdir. Benzer mekanikler uygulanmıştır. Ancak çalışmamızda maksiller ark bir bütün haline getirilmemiş sadece bukkal segmentler üzerine distalizasyon kuvveti uygulanmıştır. Bu durum keserler üzerinde daha kontrollü çalışma imkânı sağlamaktadır.

Molar diş distalizasyonu sonrasında karşılaşılan durumlardan bir tanesi de molar dişlerde meydana gelen devrilmedir. Molar diş distalize edilirken devrilme olmadan kütleli hareket meydana gelmesi için uygulanan kuvvet çizgisi molar dişin direnç merkezinden geçmesi gerekmektedir. Birçok araştırmacı bu sorunu çözmek için yeni yöntemler uygulamıştır. Örneğin Byloff ve arkadaşları (138) devrilmeyi azaltmak için pendulum zembereğinin ucuna 15 derecelik dikleştirme bükümü yapmıştır

Çalışmamızda molar distalizasyon esnasında meydana gelen devrilmeyi değerlendirmek amacıyla maksiller birinci molar dişin mezio-bukkal tüberkülü ve mesial kökün apeksi arasında oluşan eksen ile oluşturulmuş olan horizontal düzlem arasındaki açı distalizasyon öncesi ve sonrası ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre distalizasyon öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde U_6/HD açısında 11,26 derecelik bir artış meydana gelmiştir. Kaya (146) tarafından yapılan çalışmada bukkal segment distalizasyonu yapılmıştır. Ankraj ünitesi olarak zygoma plağı kullanılmıştır. Tedavi sonunda molar dişte 5,43 derecelik molar devrilme gözlemlenmiştir. Kaya ve arkadaşları (146) tarafından yapılan bukkal segment distalizasyonunda daha az devrilme görülmesinin sebebi kuvvet çizgisinin direnç merkezinden daha yakın geçmesi olarak düşünülmüştür. Arman (154) tarafından yapılan çalışmada ağız içi modifiye ile kombine headgear ile birlikte uyguladığı bukkal segment distalizasyon çalışmasında maksiller birinci molar dişte 10,13 derece devrilme görülmüştür

Çalışmamızda molar devrilme miktarı, ağız içi distalizasyon mekanikleri ile yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Devrilmenin minimuma indirilip daha

paralel hareket elde etmek için kuvvet çizgisi direnç merkezine daha yakın olacak şekilde uygulanabilir. Ayrıca bölge anatomisi değerlendirilerek vida konumu direnç bölgesine daha uygun olacak şekilde konumlandırılabilir (111).

Çalışmamızda, distalizasyon sonucunda molar dişin kökünde meydana gelen değişiklikleri incelemek için maksiller birinci molar dişin mesiobukkal kökünün apeksi ile vertikal düzlem arasındaki dik mesafe ölçülmüştür ($U_{6ma}-VD$). Yapılan istatistiksel değerlendirmede distalizasyon öncesi ve sonrası fark anlamlı bulunmuştur. Distalizasyon öncesi ve sonrası $U_{6ma}-VD$ değeri farkı ortalama $2,067 \pm 0,958$ mm olarak bulunmuştur. Bu değer $U6-VD$ değeriyle kıyaslandığında ($3,15 \pm 0,892$) meydana gelen molar tippingi ile açıklanabilir. Meydana gelen diş hareketinin yaklaşık %33'ü devrilme şeklindeyken, %66'sı kök hareketi şeklinde meydana gelmiştir.

Çalışmamızda maksiller molar dişin vertikal yönde hareketi hakkında bilgi edinmek için maksiller birinci molar dişin mesiobukkal kökünün apeksi ile horizontal düzlem arasındaki dik mesafe ölçülmüştür. $U_{6ma}-HD$ ölçümü istatistiksel açıdan değerlendirilmiş ve distalizasyon öncesi ve sonrası fark anlamlı bulunmuştur ($P=0,02$). $U_{6ma}-HD$ değeri $1,438 \pm 1,24$ mm azalmıştır. Bu durum molar dişte meydana gelen intrüzyon hakkında bilgi vermektedir. Geleneksel molar distalizasyon yöntemleri ile yapılan çalışmalarda (8, 55, 138, 155) molar dişlerde intrüzyon meydana geldiği bildirilmiştir. Bu çalışmaların aksine molar dişlerde ekstrüzyon olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur (150, 156). Maksilla, uygulanan kuvvet sonucunda saat yönünde rotasyon yapmıştır bu durum molarlarda görülen intrüzyon ile uyumludur. Bu durum değerlendirildiğinde open bite eğilimli sınıf II malokluzyonların tedavisi esnasında maksillanın saat yönünde rotasyonu sağlanarak open bite tedavisine de katkı sağlanabilir. Derin kapanışla beraber görülen sınıf II molar distalizasyonunun tedavisinde ise kuvvet çizgisi direnç merkezinden geçecek şekilde uygulanarak molar intrüzyonu minimuma indirilebilir.

Çalışmamızda, maksiller keser dişin kesici kenarının en ileri noktası ile vertikal düzlem arasındaki mesafe distalizasyon öncesi ve sonrasında ölçülmüştür. Elde edilen fark (U_1-VD) değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Keser

dişin kesici kenarı (U_1) ile vertikal düzlem (U_1 -VD) arasındaki mesafe ortalama $3,97 \pm 1,184$ mm azalmıştır. Bu durum kesici dişlerde meydana gelen devrilme ve oluşan distalizasyonun kombinasyonu olarak açıklanabilir. Maksiller keser dişin eksenini (U_1) ile horizontal düzlem (HD) arasındaki açı distalizasyon öncesi ve sonrasında ölçülmüştür. Elde edilen fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. U_1 -HD değeri $11 \pm 7,498$ derece artmıştır. Bu durum maksiller santral dişte meydana gelen retraksiyonla uyumludur. Wu ve arkadaşlarının (102) infra zygomatik krest vidası ile yaptığı distalizasyonunda keser dişte 4,3 mm retraksiyon görülürken, 3,8 mm ekstrüzyon görülmüştür. Çalışmamızda santral dişin vertikal konumunu belirten U_{1a} -HD değeri yapılan istatistiksel değerlendirmede distalizasyon öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu durum Wu ve arkadaşlarının (102) çalışması ile farklılık göstermektedir. Çalışmamızda U_{1a} -HD değeri $0,353 \pm 2,27$ mm artmıştır. Bu farklılığın sebebi bizim çalışmamızda ön dört santral keser diş distalizasyon ünitesine dahil edilmemesiyle açıklanabilir. Bu iki çalışma karşılaştırıldığında keser ekstrüzyonunun istendiği durumlarda maksiller keserlerin distalizasyon ünitesine dahil edilmesi tavsiye edilirken, overbite arttığı durumlarda keserler distalizasyon ünitesinden ayrı tutularak daha kontrollü çalışması tavsiye edilebilir.

Çalışmamızda overjet $P < 0,01$ anlamlılık düzeyinde $3,747 \pm 1,99$ azalmıştır. Kesici dişlerde meydana gelen retrüzyon sonucunda over jet azalmıştır. Kaya ve (157) arkadaşlarının zygoma plaklarıyla yaptıkları distalizasyon da overjetteki azalma 1,6 mm bulunmuştur. Bu durum bizim çalışmamızda maksiller morlarda meydana gelen 12 derecelik tipping ile açıklanabilir. Geleneksel ağız içi molar distalizasyon yöntemleri ile distalizasyon yapılmış çalışmalarda anterior bölgede ankraj kaybına bağlı olarak meydana gelen keser protrüzyonu sonucu overjette artış olduğunu bildiren birçok çalışma vardır (47, 150, 158). Öte yandan mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu yöntemi ile tedavi edilmiş hastalarda overjette önemli bir değişim olmadığına dair çalışmalar da vardır (13, 159, 160).

Çalışmamızda, overbite ile ilgili yapılan ölçümde ortalama $0,542 \pm 1,067$ mm'lik artış bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak $P < 0,05$ olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum keserlerin retrüzyonu ile açıklanabilir. Keserler her ne kadar distalizasyon ünitesine dahil edilmemiş olsa da; devamlı ark, keserlerde

dahil olmak üzere tüm maksiller dişleri kapsamaktadır. Bu durum da maksillada oluşan saat yönündeki rotasyonun ark aracılığıyla keserler üzerinde ekstrüviz bir kuvvet oluşturmaya neden olmuştur. Bu overbitetaki artışı da açıklamaktadır. Daha önce yukarıda bahsedildiği gibi eğer sınıf II malokluzyon derin kapanışla beraber görülüyorsa distalizasyon esnasında devamlı ark keser dişler üzerindeki braketleri pas geçerek bu ekstrüzyon minimuma indirilebilir.

Çalışmamızda, üst keser dişin konumunu belirlemekte kullandığımız 1-NA-Açı ve 1-NA-çizgisel ölçümleri distalizasyon sonucunda sırasıyla 8,1 derece ve 3 mm azalmıştır. Bu farklar istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Maksiller keser dişin Sella -Nasion düzlem ile yaptığı açı olan 1-SN açısı distalizasyon sonun da 9,97 derece azalmıştır. Bu durumda keserlerde oluşan retrüzyonla uyumludur.

Çalışmamızda, keserler arası açı (1-1) distalizasyon sonunda 11,17 derece artmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P=0,001$). Distalizasyon öncesinde ortalama $118,84 \pm 7,48$ olan keser açısı distalizasyon sonrasında $127,67 \pm 9,45$ olarak ölçülmüştür. Distalizasyona bağlı olarak meydana gelen keser retraksiyonu sonucunda interinsizal açının arttığını düşünüyoruz. Ayrıca mandibulanın geriye doğru hareketi de bu artışa olumlu katkı yapmıştır. Kaya ve arkadaşlarının (146) zygoma plağı ile yaptıkları molar distalizasyonunda da keserler arası açıda artış gözlemlenmiştir.

Çalışmamızda, yumuşak doku konveksite ölçümü distalizasyon sonucunda 8 derece artmıştır. Bulunan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Nasolabial açı distalizasyon sonunda $7,62 \pm 7,30$ derece artmıştır. Bu durum keser retrüzyonu sonucu meydana gelmiştir.

Çalışmamızda üst dudak-E çizgisi arasındaki mesafe distalizasyon sonucunda artmıştır. Üst dudak keser retrüzyonuna bağlı olarak retrüze olmuştur. alt- dudak E çizgisi arasındaki ölçüm distalizasyon sonunda azalmıştır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Üst dudak yetersizliği görülen sınıf II malokluzyonlarda molar distalizasyonu yapılırken bu sonuçlar dikkate alınmalıdır. Bu durumlarda keser retrüzyonunu minimuma indirmek için keser dişler tamamen ark dışında tutulabilir.

Çalışmamamızda, palatal düzlem/mandibular düzlem açısı ölçümü distalizasyon sonunda ortalama $2,158 \pm 2,226$ derece artmıştır. Mandibulanın geriye ve arkaya rotasyonu bu duruma sebep olmuştur.

Çalışmamızda, okluzal düzlem / SN düzlem açısı distalizasyon sonucunda $2,853 \pm 2,059$ derece artmıştır. Bu artış maksillanın saat yönünde ki rotasyonu sonucu meydana gelmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

İnfra zygomatik minivida ile bukkal segment distalizasyonu sonucunda oluşan etkilerin incelendiği çalışmamamızın sonucunda elde ettiğimiz bazı önemli sonuçlar şunlardır.

- İnfra zygomatik vida ile bukkal segment distalizasyonu sonucu yeterli miktarda distalizasyon elde edilmiştir.
- Bu distalizasyon sonucunda molar dişlerde önemli miktarda distale devrilme görülmüştür.
- Distalizasyon esnasında molar dişlerde intrüzyon, keser dişlerde ekstrüzyon meydana gelmiştir.
- Maksiller keser dişler önemli oranda retrüze olmuş, retrüzyonla beraber overjet önemli oranda azalmıştır.
- Okluzal düzlem aşağıya ve geriye doğru rotasyon yapmıştır.
- Mandibula geriye ve aşağıya doğru rotasyon yapmıştır.

KAYNAKÇA

1. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. 1993.
2. Bishara SE, Saunders W. Textbook of orthodontics: Saunders Book Company; 2001.
3. Angle E et al. Malocclusion of the Teeth, ed. 7, Philadelphia, 1907, SS White Dental Mfg.
4. Tweed CH, surgery o. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. American journal of orthodontics and oral surgery, 1944 1944;30(8):405-28.
5. Luppapanornlarp S, Johnston LE. The effects of premolar-extraction: a long-term comparison of outcomes in “clear-cut” extraction and nonextraction Class II patients. *The Angle Orthodontist*, 1993;63(4):257-72.
6. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Seminars in Orthodontics*. 2006;12(1):11-24.
7. Sinclair PM . The readers' corner. *Journal of Clinical Orthodontics*, 1994 1994;28(12):725-8.
8. Bussick TJ, McNamara, Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2000;117(3):333-43.
9. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of Maxillary Molar Distalization With the Distal Jet: A Comparison With Other Contemporary Methods. *The Angle Orthodontist*. 2002;72(5):481-94.
10. Samuels RH, Jones ML Orthodontic facebow injuries and safety equipment. 1994;16(5):385-94.
11. Triaca A, Antonini M, Wintermantel EJIOK. Ein neues titan-Flachschrauben-Implantat zur orthodontischen Verankerung am anterioren Gaumen. 1992;24:251-7.
12. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *The Angle Orthodontist* 2003;73(4):471-82.
13. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T, Orthopedics D. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *American Journal of Orthodontics* 2007;131(2):161. e1-. e8.
14. Anderson GM. Practical orthodontics: Mosby; 1948.
15. Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics o f malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1969;56(5):443-54.
16. Angle E. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 41: 248–64. Peracini A, Andrade IM, Paranhos H de F, Silva CH, de Souza RF, 2010. Behavior and hygiene habits of complete denture wearers. 1899;21:247-52.
17. Anderson WM, Marsh CM, Kessel NC, Dunn. Studying the prevalence and etiology of Class II subdivision malocclusion using cone-beam computed tomography Elsevier logo
Journals & Books

18. Katz MI, Orthopedics D. Angle classification revisited 1: is current use reliable American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics? 1992;102(2):173-9.
19. Katz MI, Orthopedics D. Angle classification revisited 2: a modified Angle classification. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1992;102(3):277-84.
20. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances: Mosby St. Louis; 1985.
21. Vargervik K, Harvold EPJ. Response to activator treatment in Class II malocclusions. 1985;88(3):242-51.
22. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1953;39(10):729-55.
23. Ülgen M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı: Yeditepe Üniversitesi; 2000.
24. Frölich FJ. Changes in untreated Class II type malocclusion. Angle Orthodontics 1962;32:167-79.
25. Maj G, Luzi C, Lucchese P. A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. The Angle Orthodontist 1960;30(1):26-34.
26. Morea C, Dominguez GC, Papadopoulos MA. 18 - Surgical guides for optimal positioning of miniscrew implants. In: Papadopoulos MA, editor. Skeletal Anchorage in Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion: Mosby; 2015. p. 101-3.
27. Wallis SF. Integration of certain variants of the facial skeleton in Class II, division 2 malocclusion. The Angle Orthodontist 1963;33(1):60-8.
28. Hedges RB. A cephalometric evaluation of class II, Division 2. The Angle Orthodontist 1958;28(4):191-7.
29. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. The Angle Orthodontist 2004;74(5):635-9.
30. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and Crowding in an Orthodontically Referred Turkish Population. The Angle Orthodontist. 2004;74(5):635-9.
31. Gelgör İE, Karaman Aİ, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. European journal of dentistry 2007;1(3):125.
32. Proffit W, Fields JH, Moray L, surgery o. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery, 1998;13(2):97-106.
33. Lew K, Foong W, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. Australian Dental Journal 1993;38(6):442-9.
34. Helm SJ. Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. American journal of orthodontics and dentofacial ortopedics 1968;54(5):352-66.
35. Bowbeer GJT. Saving the face and the TMJ--Part 2. 1986;3(2):9.
36. Acar AG. Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde molar distalizasyonu. 2006.
37. Barton JJA. High-pull headgear versus cervical traction: a cephalometric comparison. 1972;62(5):517-29.
38. Bowden DJ. Theoretical considerations of headgear therapy: a literature review. British journal of orthodontics. 1978;5(3):145-52.

39. Bowden DJ Theoretical considerations of headgear therapy: a literature review 2. Clinical response and usage. British journal of orthodontics 1978;5(4):173-81.
40. Graber TM, Swain BF. Current orthodontic concepts and techniques: Saunders; 1969.
41. Kaya B. Bukkal segment distalizasyonunda zigoma ankrajı ve ağız dışı ankraj uygulamalarının karşılaştırılması. 2007.
42. Fontana M, Cozzani M, Caprioglio A, Non-compliance maxillary molar distalizing appliances: an overview of the last decade. Progress in orthodontics 2012;13(2):173-84.
43. Arman A, Gökçelik A. Ağız İçi Molar Distalizasyon Yöntemleri. 2005.
44. Miura F, Mogi M, Ohura Y, Karibe M, Orthopedics D. The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil springs. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1988;94(2):89-96.
45. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS, Orthopedics D. Japanese NiTi coils used to move molars distally. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1991;99(6):564-6.
46. Wilson WL. Multi-directional 3D functional Class II treatment. J Clin Orthod 1987;21:186-9.
47. Muse DS, Fillman MJ, Mitchell RD, Orthopedics D. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1993;104(6):556-65.
48. Doğanay A. Üst birinci molar distalizasyonunda bimetrik maksiller distalizasyon arklarının klinik etkinliğinin araştırılması: Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1996.
49. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics: clinical results of a pilot study. American Journal of Orthodontics 1985;87(3):201-10.
50. Cerny R. The reaction of dental tissues to magnetic fields. Australian Dental 1980;25(5):264-8.
51. Jones R, White J. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. Journal of Clinical Orthodontics 1992;26(10):661-4.
52. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000;118(5):526-34.
53. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. J Clin Orthodontics 1992;26:706-14.
54. Angelieri F, de Almeida RR, de Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2006;129(4):520-7.
55. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical and radiological evaluation. The Angle Orthodontist, 1997;67(4):249-60.
56. Carano AJ. The distal jet for upper molar distalization. J Clin Orthodontics 1996;30:374-80.
57. Patel AN. Analysis of the Distal Jet appliance for maxillary molar distalization: University of Oklahoma Health Sciences Center; 1999.

58. Huerter Jr G, Mo: Department of Orthodontics, Saint Louis University. A Retrospective Evaluation of Maxillary Molar Distalization With the Distal Jet Appliance [unpublished master's thesis]. 1999.
59. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of Maxillary Molar Distalization With the Distal Jet: A Comparison With Other Contemporary Methods. 2002;72(5):481-94.
60. Papadopoulos M. Classification of the non compliance appliances used for Class II correction. Orthodontic treatment of Class II 2006:9-15.
61. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. 1999;33(6):322-8.
62. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. J Clin Orthod2001;23(5):507-15.
63. Gainsforth BL, Higley L, Surgery O. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery 1945;31(8):406-17.
64. Brånemark P-I, Breine U, Adell R, Hansson B, Lindström J, Ohlsson ÅJSjop, et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. 1969;3(2):81-100.
65. Brånemark P-I, Breine U, Hallen O, Hanson B, Lindström JJSjop, surgery r. Repair of defects in mandible. Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery 1970;4(2):100-8.
66. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RSJAjoo. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. 1984;86(2):95-111.
67. Creekmore TD. The possibility of skeletal anchorage. J Clin Orthod1983;17:266-9.
68. Uysal T İmplantlar ve Ortodonti. 2005;8:146-55.
69. Şar Ç, Özsoy Öp, Özçirpici A Mini implantlar ile tedavide başarısızlık sebepleri ve önleme yöntemleri. Türkiye Klinikleri 2013;4(1):59-65.
70. Çağlaroğlu M, Kamak H. Ortodontik Mikro İmplantların Fonksiyonları, Stabilesi ve Dizaynı. Türkiye Klinikleri. 2013;4(1):8-16.
71. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: A prospective study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1999;116(6):678-86.
72. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1995;107(3):251-8.
73. Kärcher H, Byloff FK, Clar E. The Graz implant supported pendulum, a technical note. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2002;30(2):87-90.
74. Glatzmaier J, Wehrbein H, Peter DJEjoo. Biodegradable implants for orthodontic anchorage. A preliminary biomechanical study. 1996;18(5):465-9.
75. Gray JB, Smith RJJocoJ. Transitional implants for orthodontic anchorage. 2000;34(11):659-66.
76. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1999;115(2):166-74.
77. Park H-S, Bae S-M, Kyung H-M, Sung J-HJJocoJ. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. 2001;35(7):417.
78. Kanomi RJJcO. Mini-implant for orthodontic anchorage. 1997;31:763-7.

79. Costa A, Raffaini M, Melsen BJ. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. 1998;13(3):201-9.
80. Melsen BJ. Mini-implants: where are we? 2005;39(9):539.
81. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung H-M, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;131(1):9-15.
82. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;103(5):e6-e15.
83. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Application of orthodontic mini-implants in adolescents. 2007;36(8):695-9.
84. Wu T-Y, Kuang S-H, Wu C, Surgery M. Factors associated with the stability of mini-implants for orthodontic anchorage: a study of 414 samples in Taiwan. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2009;67(8):1595-9.
85. Lee S-J, Ahn S-J, Lee JW, Kim S-H, Kim T, Orthopedics D. Survival analysis of orthodontic mini-implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(2):194-9.
86. Cousley R. *The orthodontic mini-implant clinical handbook*: Wiley; 2013.
87. Gallas M, Abeleira M, Fernandez J, Burguera M. Three-dimensional numerical simulation of dental implants as orthodontic anchorage. *European Journal of Orthodontics* 2005;27(1):12-6.
88. Gracco A, Cirignaco A, Cozzani M, Boccaccio A, Pappalettere C, Vitale G. Numerical/experimental analysis of the stress field around miniscrews for orthodontic anchorage. *European Journal of Orthodontics* 2008;31(1):12-20.
89. Brown GA, McCarthy T, Bourgeault CA, Callahan DJ. Mechanical performance of standard and cannulated 4.0-mm cancellous bone screws. *Journal of Orthopaedic Research Society* 2000;18(2):307-12.
90. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung H-M, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. 2007;131(1):9-15.
91. DeCoster TA, Heetderks DB, Downey DJ, Ferries JS, Jones WJ. Optimizing bone screw pullout force. 1990;4(2):169-74.
92. Papadopoulos M. Skeletal Anchorage in Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion. 2015;42(1):87-.
93. Carano A, Lonardo P, Velo S, Incorvati C. Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage. *Prog Orthod*. 2005;6(1):82-97.
94. Wilmes B, Ottenstreuer S, Su YY, Drescher D. Impact of implant design on primary stability of orthodontic mini-implants. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2008;69(1):42-50.
95. Cha J-Y, Yoon T-M, Hwang C. Insertion and removal torques according to orthodontic mini-screw design. *Korean J Orthod* 2008;38(1):5-12.
96. Suzuki EY, Buranastidporn B. An adjustable surgical guide for miniscrew placement. *J Clin Orthod*. 2005;39(10):588.

97. Baumgaertel S, Razavi MR, Hans MG, Orthopedics D. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;133(4):621-7.
98. Chen Y, Shin H-I, Kyung H-M, Orthopedics D. Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;133(1):44-50.
99. Wilmes B, Su Y-Y, Drescher D. Insertion Angle Impact on Primary Stability of Orthodontic Mini-Implants. 2008;78(6):1065-70.
100. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Distal Movement of Maxillary Molars Using Miniscrew Anchorage in the Buccal Interradicular Region. 2009;79(1):78-84.
101. Wehrbein H, Glatzmaier J, Yildirim M. Orthodontic anchorage capacity of short titanium screw implants in the maxilla. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants* 1997;8(2):131-41.
102. Wu X, Liu H, Luo C, Li Y, Ding YJId. Three-Dimensional Evaluation on the Effect of Maxillary Dentition Distalization With Miniscrews Implanted in the Infrazygomatic Crest. 2018;27(1):22-7.
103. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto TJAJoO, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. 2003;124(4):373-8.
104. Park JH. *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics*: John Wiley & Sons; 2020.
105. Park H-S, Jeong S-H, Kwon O, Orthopedics D. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;130(1):18-25.
106. Chang C. Clinical applications of orthodontic bone screw in Beethoven Orthodontic Center. *Int J Orthod Implantol* 2011;23:50-1.
107. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D cortical bone anatomy of the mandibular buccal shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat Class III malocclusion. *Int J Orthod Implantol* 2016;41:74-82.
108. Brown RN, Sexton BE, Chu T-MG, Katona TR, Stewart KT, Kyung H-M, et al. Comparison of stainless steel and titanium alloy orthodontic miniscrew implants: a mechanical and histologic analysis. 2014;145(4):496-504.
109. Chang CCH, Lin JSY, Yeh HY. Extra-Alveolar Bone Screws for Conservative Correction of Severe Malocclusion Without Extractions or Orthognathic Surgery. *Current Osteoporosis Reports*. 2018;16(4):387-94.
110. de Almeida MRJRCdODP. Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. 2018;17(3).
111. Liou EJ, Chen P-H, Wang Y-C, Lin JC- Orthopedics D. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. 2007;131(3):352-6.
112. Lin JJ-J, White LW. *Creative orthodontics: Blending the Damon System & TADs to manage difficult malocclusions*: Yong Chieh Company; 2007.
113. Ghosh A. Infra-zygomatic crest and buccal shelf-Orthodontic bone screws: A leap ahead of micro-implants—Clinical perspectives. 2018;52(4_suppl2):127-41.
114. Hsu E, Lin J, Yeh H, Chang C, Robert. Comparison of the failure rate for infrazygomatic bone screws placed in movable mucosa or attached gingiva. 2017;47(1):96-106.

115. Chen C-H, Chang C-S, Hsieh C-H, Tseng Y-C, Shen Y-S, Huang I-Y, et al. The use of microimplants in orthodontic anchorage. 2006;64(8):1209-13.
116. Chang C, Liu SS, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. The Angle Orthodontist 2015;85(6):905-10.
117. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S, Orthopedics D. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2018;153(4):505-11.
118. De Almeida The Biomechanics of Extra-alveolar TADs in Orthodontics. 2020:445-54.
119. Lin S-Y, Chang C, Roberts WE. Simple mechanics to upright horizontally impacted molars with ramus screws. Orthodontic Journal of Nepal 2015;5(2):42-7.
120. Chang CC, Lin JS, Yeh HJCor. Extra-alveolar bone screws for conservative correction of severe malocclusion without extractions or orthognathic surgery. Current Osteoporosis Reports 2018;16(4):387-94.
121. Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri. 2000.
122. Nanda R. Biomechanics in clinical orthodontics: Saunders Philadelphia; 1997.
123. Serra G, Morais LS, Elias CN, Meyers MA, Andrade L, Muller C, et al. Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants. 2008;134(1):44-52.
124. Blechman AM, Smiley H. Magnetic force in orthodontics. American Journal of Orthodontics 1978;74(4):435-43.
125. Angelieri F, de Almeida RR, de Almeida MR, Fuziy AJAjo, orthopedics d. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. 2006;129(4):520-7.
126. Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: a randomized controlled trial. The Angle Orthodontist 2005;75(5):699-706.
127. Gianelly A, Orthopedics D. Distal movement of the maxillary molars. Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1998;114(1):66-72.
128. Runge ME, Martin JT, Bukai FJAjo, orthopedics d. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. 1999;115(2):153-7.
129. Gökmen K, Sakin Ç. Sinif II Malokluzyonların Tedavisinde Maksiller Molar Distalizasyon Yöntemleri. 19(2):151-7.
130. Park H-S, Kwon T-G, Sung J-H. Nonextraction treatment with microscrew implants. The Angle orthodontist, 2004;74(4):539-49.
131. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R, orthopedics d. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2006;129(6):723-33.
132. Kaya B, Şar Ç, Arman-Özçırpıcı A, Polat-Özsoy Ö. Palatal implant versus zygoma plate anchorage for distalization of maxillary posterior teeth. European Journal of Orthodontics 2013;35(4):507-14.
133. Güvenç T, Kocadereli I. Ankraj Sistemlerine Genel Bakış: Ortodontide Mikroimplant Ankraj Sistemleri.
134. Nur M, Bayram M, Celikoglu M, Kilis D, Pampu A. Effects of maxillary molar distalization with Zygoma-Gear Appliance. The Angle Orthodontist 2012;82(4):596-602.
135. Nur M, Bayram M, Pampu A. Zygoma-gear appliance for intraoral upper molar distalization. Korean Journal of Orthodontics, 2010;40(3):195-206.

136. Gianelly AA, Vaitaa AS, Thomas W, Orthopedics D. The use of magnets to move molars distally. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1989;96(2):161-7.
137. Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. European Journal of Orthodontics 1991;13(1):43-6.
138. Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: the effects of maxillary molar root uprighting bends. The Angle Orthodontist 1997;67(4):261-70.
139. Ghosh J, Nanda RSJAJoO, Orthopedics D. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. 1996;110(6):639-46.
140. Lin J, Roberts EJI. CBCT Imaging to diagnose and correct the failure of maxillary arch retraction with IZC screw anchorage. 2014;3:4-17.
141. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. Clinical oral implants research 2009;20(6):638-42.
142. Lin J, Roberts WE Guided Infra-zygomatic screws: Reliable maxillary arch retraction. Int J Orthod Implantol 2017;46:4-16.
143. Jong Lin Creative orthodontics. 2007:142.
144. Bokas J, Woods MJ A clinical comparison between nickel titanium springs and elastomeric chains. Australian orthodontic journal 2006;22(1):39.
145. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL. Contemporary Orthodontics. St. Louis. Mosby. Inc; 2000.
146. Kaya B, Arman A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparison of the zygoma anchorage system with cervical headgear in buccal segment distalization. European Journal of Orthodontics 2009;31(4):417-24.
147. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. - American Journal of Orthodontics 1984;85(2):125-34.
148. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. European Journal of Orthodontics 1983;5(1):1-46.
149. Karaman AI, Başçiftçi F, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. The Angle Orthodontist 2002;72(2):167-74.
150. Haydar S, Üner O. Orthopedics D. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2000;117(1):49-53.
151. Chaqués-Asensi J, Kalra V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. Journal of Clinical Orthodontics 2001;35(4):254-7.
152. Park H-S, Lee S-K, Kwon O-W. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. The Angle Orthodontist 2005;75(4):602-9.
153. Yeter DMY, Ceylan İ. Diş-Doku Destekli Ve Kemik Destekli Molar Distalizasyonu Apareylerinin 3 Boyutlu Karşılaştırılması.
154. Arman A. Posterior blok distalizasyon. . Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2001.
155. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. Journal of clinical orthodontics 1997;31(5):321.
156. Gulati S, Kharbanda O, Parkash H. orthopedics d. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1998;114(3):319-27.

157. Kaya B, Arman A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparison of the zygoma anchorage system with cervical headgear in buccal segment distalization. *European Journal of Orthodontics*. 2009;31(4):417-24.
158. Küçükkeleş N, Doğanay A. Molar distalization with bimetric molar distalization arches. *Journal of Marmara University* 1994;2(1):399-403.
159. Gelgör İE, Büyükyılmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalaycı. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *The Angle Orthodontics* 2004;74(6):838-50.
160. Kircelli BH, Pektaş Z, Kircelli C Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *The Angle Orthodontist* 2006;76(4):650-9.



ÖZGEÇMİŞ

Adı: Yavuz

Soyadı: ALBAYRAK

Doğum Tarihi: 25.12.1985

Doğum Yeri: Kelkit/GÜMÜŞHANE

Uyruğu: T.C

Medeni durumu: Evli

Telefonu: 5417331985

Mail: dtalbayrakyavuz@gmail.com

İletişim Adresi: Siteler Mahallesi, Atatürk Bulvarı No:411, PK:02200
Merkez/ADIYAMAN

Lisans Eğitimi: Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi

Yabancı Diller: İngilizce