

# BÖLÜM 3

## MOLAR DİSTALİZASYONU

**Ahmet KARAMAN<sup>1</sup>**  
**Gülşah PÜSKÜL<sup>2</sup>**

### GİRİŞ

Dentoalveolar anomali görülen kişilerde, ortodontik tedavinin öncelikli hedefi, dişlerin düzgün sıralanabilmesi ve oklüzyonun normal hale getirilebilmesi amacıyla çeşitli sebeplerden ortaya çıkmış yer darlıklarının giderilmesidir. Yer darlığı sorununu çözmek için diş çekimi, anterior dişlerin protrüze edilmesi, dental arkların genişletilmesi, molar dişlerin distalizasyonu gibi tedavi seçenekleri kullanılmaktadır. (1) Diş çekiminin yüz profiline yansıyan olumsuz etkileri vardır. Bu yüzden maksiller molar dişlerin distalizasyonu tedavi seçeneği olarak sıklıkla tercih edilmektedir. (2)

Molar dişlerin distalizasyonu sağlanabilmesi için ağız dışında (3,4) ve ağız içinde ,(5,6) apareyler kullanılmaktadır. Ağız dışı uygulanan headgearlerin uygulama kolaylığı ve düşük maliyetli olması (7) gibi avantajları vardır fakat gövdesel hareket sağlamanın zor olması, kullanımının rahatsızlık vermesi, servikal headgearlerin vertebralara zarar vermesi, deride iritasyonlar oluşturması, hasta uyumu gerektirmesi, ağızda yaralanmalara sebep olması gibi dezavantajlarına sahip olması ağız içi apareylerin kullanımını artırmıştır. (8)

Ağız içi distalizasyon yöntemlerinin, estetik probleme yol açmamaları, sabit olanların sürekli kuvvet uygulamaları ve distalizasyonu kısa sürede sağlamaları, sıklıkla tercih edilmesini sağlamıştır. Yapılan birçok klinik çalışma sonucunda ağız içi distalizasyon apareyleri ile birinci ve ikinci molarlarda önemli distalizasyon sağlanabileceğini desteklemektedir. (9) Fakat, distalizasyon kuvveti ankrajın sağlandığı dişlerden bir reaktif kuvvet oluşturur. Bu sebeple ağız içi distalizasyon apareyleri ile ankraj kayıpları görülür. (10)

Diş doku destekli ağız içi distalizasyon yöntemleri ile oluşan ankraj kayıpları, ağız içinde farklı ankraj kaynakları gereksinimini oluşturmuştur. Bu yüzden araştırmacılar, osseointegre implantları, (11, 12) onplantları, (13,14) mini plakları

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., ahmeet.ka@hotmail.com

<sup>2</sup> Dt, İstanbul Aydın Üniversitesi , Diş Hekimliği Fakültesi,Ortodonti AD., gulsahpuskul@gmail.com

(15,16) ve mini vidaları (17,18) ankraj kaynağı olarak kullanmaya başlamıştır. Son yıllarda mini vidalar kullanım kolaylıkları, atravmatik çıkarılma ve yerleştirilme prosedürleri sebebiyle iskeletsel ankraj üniteleri arasında da önemli yer edinmişlerdir. (19)

## **GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Sınıf II Maloklüzyonların Tanımı ve Epidemiyolojisi**

Kapanış bozukluklarını ilk defa Angle, birinci daimi azı dişlerinin anteroposterior oklüzal ilişkisine dayanarak üç maloklüzyon tipi olarak sınıflandırmıştır. Mandibular birinci azı dişlerinin maksiller birinci azı dişleri ile normal ilişkinin distalinde oklüzyon durumunda olduğu şekli sınıf II maloklüzyon (distal oklüzyon) olarak tanımlamıştır. Sınıf II maloklüzyon görülme oranını %27 olarak bulmuştur. (20) Sınıf II maloklüzyonların dağılımı toplum çeşitlerine göre farklı oranlarda bulunmuştur. (21)

Türk toplumu üzerinde yapılan çalışmalarda sınıf II maloklüzyon görülme oranını, Sarı ve arkadaşları (22) %28.07, Sayın ve Türkkahraman %24 (23) olarak tespit etmişlerdir.

### **2.2. Sınıf II Maloklüzyonların Etiyolojisi**

Sınıf II maloklüzyonlar genetik ve çevresel olarak çok çeşitli etiyolojiye sahiptir. Genetik özellikler ailesel ve ırksal geçişe sahip olup sonraki kuşaklara aktarılabilir. Ebeveynlerin birinden veya her ikisinden gelen özellik, kişide aynı ya da benzer şekilde görülebilir (24) Çevresel faktörler sınıf II maloklüzyonlarda çok önemlidir. Üst birinci süt molar dişlerin erken kaybı sonucu meziale kayma, molarların rotasyonu sınıf II maloklüzyonun oluşur. (25) Üst birinci molar dişlerin alt birinci molar dişlerinden önce sürdüğü durumlarda üst birinci molar önce meziale hareketiyle Sınıf II ilişkisi görülebilir. (26)

### **2.3. Sınıf II Maloklüzyonların Sınıflandırılması**

Sınıf II maloklüzyonları inceleyen birçok çalışma, bu anomalinin sadece bir yapıdan kaynaklı olmayıp birden fazla iskeletsel ve dentoalveoler komponentten etkilenmiş olabileceğini belirtip sınıflandırmıştır. (27)

Angle, Sınıf II anomalisini “distal oklüzyon” olarak tanımlamıştır. (24) Sınıf II anomalisini kesici dişlerin konumuna göre iki gruba ayırmıştır; Bölüm 1: artmış overjet ve kesici diş eğimleri ile karakterize edilir, Bölüm 2: artan overbite ve azalmış kesici diş eğimleri ile karakterizedir.

Angle sınıflandırmasının diş seviyelemesine bağlı olması ve sadece sagittal olarak değerlendirilmesi bu yöntemin zayıf yönleri olarak kabul edilir. Dolayısıyla bu

değerlendirme yönteminin mevcut tüm anomaliler ve tedavi planları için yeterli olmadığını düşünen araştırmacılar vardır. (28)

Graber ve Vig, maloklüzyonları diş, iskelet ve hem diş hem de iskelet anomalilerinin bir kombinasyonu olarak sınıflandırmayı başardılar. (29)

## **2.4. Sınıf II Maloklüzyonların Tedavi Yaklaşımları**

Ortodontistler, en çok etkilenen dentoalveolar bölgeyi hedef alan bir tedavi planına odaklanma eğilimindedir. Tedavi alternatifleri arasında ağız dışı apareyler, ark genişletici apareyler, fonksiyonel apareyler veya bir çekim protokolü bulunur.

Dental Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde, çekimli ve çekimsiz olmak üzere iki ayrı şekilde tedavi yapılabilmektedir. Çekimsiz tedavilerde genellikle üst molar distalizasyonu ile sınıf I molar ilişkisi sağlanıp diş kavsindeki diğer dişlere de yer sağlanabilir. (30)

Şiddetli yer darlığı olan vakalarda çekimli tedavi seçeneğini kaçınılmaz iken, hafif ve orta şiddetli çapraşıklıklarda çekimsiz bir tedavi planlanabilir ve maksiller molar distalizasyonu sıklıkla tercih edilir. (31)

1970'lerin başından itibaren tedavi mekaniklerindeki gelişmelerle birlikte, ortodontik anomalilerin düzeltilmesinde diş çekim ihtiyacı azalmış, çekimli tedavi oranı %60-80'lerden %30'lara düşmüştür. (32)

Çekim yapılmayan vakalarda yer kazanma yöntemleri:

1. Kesici dişlerin proklinasyonu
2. Molar distalizasyonu
3. Dental arkın genişletilmesi
4. Hızlı Maksiller Genişletme
5. Spee eğrisinin derinleştirilmesi
6. Derotasyon
7. Stripping
8. Diastema kapatılması

Çekimsiz tedavilerin uygulanmasıyla çekimli tedavilerde karşılaşılan retansiyon süresinde çekim bölgelerinin yeniden açılması, bazı vakalarda uzun dönem stabilize güçlüğü, profilin istenmeyen şekilde düzleşmesi, maksiller keserlerin fazla dikleşmesiyle üst dudak desteğinin kaybedilmesi, periodontal problemler, dikey boyutta azalma olması ve overbite artması sonucu çığneme kaslarında oluşan kısılma ile meydana gelen eklem sorunları gibi bazı komplikasyonlar engellenmiştir. (33)

Üst çene ve/veya üst molar dişlerinin hatalı pozisyonundan kaynaklı sınıf II vakalarında, tedavi yöntemi olarak molar distalizasyonu kullanılabilir. (34)

### 3. MOLAR DİSTALİZASYONU

#### 3.1. Endikasyonları

Maksiller molar distalizasyonunun endike olduğu vakalarda bulunan belirgin özellikler genellikle; angle sınıflamasında sınıf II molar ilişkisine sahip olması, iskeletsel olarak sınıf I veya sınıf II paterni, mandibulada minimum çapraşıklık bulunması, maksillada mevcut yer darlığının çekim gerektirecek miktarda olmaması, dik yön boyutlarının normal sınırlarda olmasıdır. (35)

Bowman, (36) molar distalizasyonu için endike olmayan özellikleri şu şekilde belirtmiştir ; şiddetli çapraşıklık, protruziv profil yapısı, anterior openbite, artmış mandibuler düzlem açısı.

#### 3.3. Tedavi Zamanlaması

Molar distalizasyonunda en uygun zaman karışık dişlenme dönemidir. Bu dönemde sürekli dişler sürdüğü için alveol kemik çok aktiftir ve büyüme hızlıdır. Bu yüzden bu dönemde tedaviye iyi sonuç alınabilir. (37)

İkinci molar diş sürdükten sonra yapılan uygulamalarda distalize edilecek diş sayısının ve kök yüzeyinin artmasına bağlı olarak tedavi süresinin uzadığı bildirilmiştir.

Kinzinger ve arkadaşları, (38) üçüncü molarları sürmüş olan bireylerde birinci ve ikinci molarların distale doğru hareketinin engellendiğini bildirmişlerdir. Daha fazla devrilme ve tedavi süresininin uzaması sebebiyle üçüncü molar dişlerinin çekilmesi gerektiğini önermişlerdir.

#### 3.4. Ağız Dışı Distalizasyon Apareyleri

Ağız dışı kuvvetler ortodontide ilk olarak Kingsley tarafından 1875 yılında kullanılmıştır.(39) Posterior yönde uygulanan ağız dışı kuvvetlerin üç amacı vardır:

1. Maksiller molar dişleri distalize etmek
2. Üst çene sagittal yön büyümesini frenlemek
3. Ortodontik tedavide ankrajı arttırmak.

Maksiller distalizasyonu sağlayan bu ağız dışı apareylere “headgear” denilir. Headgearler destek noktalarına göre servikal, oksipital (high pull) veya her ikisinin kombinasyonu şeklinde 3 gruba ayrılır. (40)

Literatür çalışmalarına göre molar distalizasyonu etkisine; servikal headgearlerde molarlar ekstrüzyonu, oksipital (high pull) headgearlerde ise molar intrüzyonu eşlik ettiği görülmüştür. Kombine headgear kullanımının ise büyük oranda sagittal etkiye sahip olup belirgin bir molar distalizasyonu sağladığı belirtilmektedir. (41) Bu bulgular değerlendirildiğinde headgear çeşitleri arasında en etkili

molar distalizasyonunun kombine headgear ile elde edildiğini sonucuna ulaşılabilir.

Proffit, ortopedik etki elde edebilmek için ağız dışı apareylerin günde en az 10-12 saat ve 12-18 ay kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Büyüme hormonunun akşamın erken saatlerinde salınımının artması, fonksiyonel apareylerin yatma saatinde kullanılmasını beklemeden akşam yemeğinin hemen ardından kullanılmasını ideal bir program olarak tavsiye eder. Güncel uygulama her bir taraf için 350-450 g'dir. Daha düşük kuvvetler iskeletsel değil sadece dental değişiklikler oluşturabilir. (42)

Ülgen, (43) üst birinci molar dişlerde distalizasyon için ikinci molar dişlerin sürmediği bireylerde 350-400 g, ikinci molar dişlerin sürdüğü bireylerde ise en az 600 g kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Headgearlerin molar distalizasyonu tedavisinde, saç dökülmeleri, deri irritasyonları, ağız dışı ve ağız içi yaralanmaları, göz ve göz çevresi yumuşak dokularda yaralanmalar görülebilmesi ve boyun kaslarına ile vertebralara fizyolojik olmayan kuvvet uyguladıkları gibi olumsuz bulgular da belirtilmektedir. (44)

### **3.5. Ağız İçi Distalizasyon Apareyleri**

Ağız içi molar distalizasyonunda optimum kuvvetin uygulanmasıyla molar dişlerde distale hareket oluşurken, destek alınan dişlerde istenmeyen yan etkileri engellemek amaçlanır. Optimum kuvvet; en az doku hasarıyla istenilen diş hareketini oluşturan kuvvet miktarıdır. Diferansiyel kuvvete göre optimal kuvvet kullanımıyla istenilen dişlerde hareket oluşurken, ankraj alınan dişlerde önemli bir hareket gözlenmez, optimalden daha fazla kuvvetlerin uygulanmasıyla ise istenilen dişlerde hareket azalırken ankraj alınan dişlerde görülen hareket miktarı artar. (45)

Diş hareketini etkileyen faktörler; kuvvet tipi, kuvvet uygulama yönü, kuvvet miktarı ve kuvvet uygulama süresi olarak incelenmektedir. (46) Bu faktörlerin çeşitliliği, çok farklı ağız içi distalizasyon mekaniklerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Yapılan çalışmalarda kullanılan apareyin biyomekanik özelliklerine ve apareyin uygulandığı vakaların özelliklerine göre, farklı distalizasyon ve devrilme miktarı ile değişen tedavi süreleri tespit edilmiştir. Farklı şekillerde uygulanan ankraj ünitelerinin özelliklerine göre ankraj kaybının görüldüğü bölgede, destek dişlerde mezializasyon ve devrilme miktarında da farklı sonuçlar tespit edilmiştir. (47)

#### **3.5.1. Frog Apareyi**

Simplified molar distalizer (SMD) apareyinin bir modifikasyonu olarak tanıtılır. Damaktan destek alan Nance apareyi, bir vida ile vidaya yerleştirilen springler ve

birinci premolar dişlerden destek almak amacıyla bükülen oklüzal tırnaklardan oluşmaktadır. Molarlarda paralel hareket elde etmek için, kuvvetin molar dişin direnç merkezinden geçmesi amacıyla vidanın oklüzal düzlemden ortalama 10-12 mm yukarıda olacak şekilde uygulanması önerilmiştir. (48)

### **3.5.2. ACCO (Acrylic Cervical Occipital Appliance) Apareyi**

ACCO ve headgear ile birlikte kullanılmasıyla, molar dişleri daha gövdesel bir şekilde distal olarak hareket ettirilebilir. Parmak zembekleri kronları, headgear kökleri hareket ettirir, ancak klinik olarak iki farklı kuvvet vektörünü izlemek zordur.

Bernstein ve arkadaşlarının (49) zembekleri olmayan ACCO apareyinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında üst birinci molar dişlerindeki distalizasyonun, ortodontik bir hareket olduğunu tespit etmişlerdir.

### **3.5.3. Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arki**

Maksiller birinci molar bantlarına lehimlenen tüp ve omega loop arasına sıkıştırılmış açık coil spring kullanılarak maksiller birinci molar dişlerin distalizasyonu sağlanır. Mandibulada 3D lingual ark ile birlikte Sınıf II elastiklerden ankraj sağlanır. (50)

Birkaç çalışma, (bu cihazın gösterdiği dental etkileri değerlendirmiştir. Belli bir değişkenlik içinde sonuçlar, üst molar dişlerinin distale devrilme, üst kesici dişlerin genişlemesi ve ekstrüzyonu, mandibular birinci molarların ekstrüzyonu, mandibular kesici diş genişlemesi, oklüzal düzlemin posterior ve aşağıya doğru hareket ettiğini gösterdi. (51)

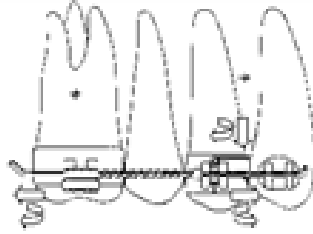
Küçükkeleş ve Doğanay, (52) iskeletsel ve dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip dört bireye bimetrik distalizasyon arklarını 3 ay uygulamışlardır. Sonrasında üst molar dişlerde 3 mm distal hareket ve alt keserlerde belirgin bir protrüzyon görüldüğü belirtilmiştir.

Bu yöntemde Sınıf II elastik kullanımına ihtiyaç duyulması sebebiyle hasta kooperasyonu gerektirmesi ağız dışı uygulamalarda olduğu gibi önemli bir dezavantaj olarak belirtilmektedir. Ayrıca, Wilson arki yöntemi ile tedavi edilecek hastalarda; maksiller keserlerde oluşan labial hareket ve buna bağlı overbite azalması tedavi öncesinde dikkate alınması gerekir. (51)

### **3.5.4. Süper Elastik NiTi Açık Sarmal Yaylar**

Açık sarmal yaylar, ortodontik tedavilerde sıklıkla kullanılır ve sıkıştırılarak aktive edilip merkezden her iki yöne doğru itme kuvveti sağlayan düzeneklerdir. Nitinolden üretilen açık sarmal yaylar tasarlanan apareyin özelliklerine göre bukalden veya palatinalden kuvvet uygulayarak molar dişte distal yönde hareket meydana getirmek amacıyla yönelik kullanılmaktadırlar. (53)

Açık sarmal yaylar ile sağlanan molar distalizasyonu uygulamalarının en önemli özelliği uygulama sırasında hafif ve devamlı kuvvetlerle distalizasyon sağlanmasıdır. Açık sarmal yaylarla sağlanan diş hareketi için gerekli olan en hafif ve etkili hareket içerdikleri tel sayısı artmasıyla oluşturacağı bildirilmiştir. (54)



Şekil 1: Süper Elastik NiTi Açık Sarmal Yaylar (7)

### 3.5.6. Pendulum Apareyi

Hilgers tarafından ilk defa 1992 yılında uygulanan Pendulum apareyinde, ankraj için modifiye Nance apareyi kullanılmış, akrilik parçaya maksiller birinci molar dişlere distal yönde sürekli ve hafif kuvvet ileten 0.032" kalınlığında TMA zembekler eklenmiştir. Aktivasyon 3 haftada bir yapılıp, 3-4 ayda 5 mm molar distalizasyonu elde edilmiştir. Pendulum apareyinin, 60° net aktivasyonu ile tek tarafta 230 g kuvvet oluşmaktadır. (55)

U bükümlerinin gerekirse transversal ve vertikal molar pozisyon düzeltimine izin vermesi, hasta uyumuna minimum ihtiyaç duyulması, hastanın apareyi kolay yapılması, kolay kabullenmesi avantajları arasındadır.

Kuvvet, molar dişinin direnç merkezine göre oklüzal olarak uygulanır. Bu nedenle, molar dişleri gövdesel olarak distalize edilmez, ancak distal devrilme beklenir. Maksiller arkin genişlemesi de istenirse, cihaza bir orta hat vidası eklenir (Pendex). Pendex, rotasyon ve distalizasyon bileşenlerini içeren alternatif sabit bir hızlı üst çene genişleticidir. (56)



Şekil 3 : Pendulum Apareyi (7)

### 3.5.7 Süper Elastik Ni-Ti Teller

Locatelli ve ark. NeoSentalloy Süperelastik NiTi tellerin üst birinci molar dişlerin üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. NeoSentalloy ark teli üzerine, birinci premolar braketinin distaline ve birinci molar diş tüpünün mezialinin 5-7 mm daha distaline iki tane stopper yerleştirilir. Ark teli uygulanırken anteriordaki stop birinci premolar braketinin distaline, posteriordaki stop ise birinci molar tüpün mezialine getirilir. Bu uygulama şekli sonucunda braket ve tüp arasındaki mesafeden 5-7 mm daha uzun olan ark teli parmakla desteklenip bağlanırken gingivale doğru eğim alıp bir çeşit loop oluşturulur. Uygulama öncesi telin buzla soğutulup ark yumuşaması sağlanır ve yerleştirilmesi kolaylaştırılır. Eski haline gelmeye çalışan tel, “U” bükümünü düzleştirmeye çalışır ve böylece üst birinci molar dişin distal yönde hareketini sağlar. Mezial reaksiyon kuvvetinin önüne geçebilmek için ark teli üzerinde kanin ve lateral dişler arasına crimpable hook eklenir ve Sınıf II elastik uygulanır. (57)

### 3.5.8. Jones Jig

Jones Jig, molar dişlerin 1-5 mm sıkıştırma aralığında 70-75 g kuvvet uygulayan açık bir Ni – Ti sarmal yaydır. (58) Üst birinci veya ikinci premolar dişlerine veya ikinci süt molar dişlerine modifiye edilmiş bir Nance apareyi takılır. Kuvvet hareketi, molar direncin merkezine göre oklüzal ve bukkal olarak uzandığından, molar dişlerinin distal devrilme ve rotasyonunu beklerken, premolarların mezial olarak eğimli olmasını bekleriz. Diğer araştırmacıların sonuçları da bu sonuçları doğrulamıştır.



Şekil 4 : Jones Jig (7)

### 3.5.9. K-Loop Molar Distalizasyon Apareyi

Aparey 0.017x 0.025 inch TMA telden “K” harfi şeklinde çift loop içeren segmental bir ark bükülür. Bükümü yapılan loop'un kolları açılıp aktive edilen arkın, maksiller birinci molar ve birinci premolar dişler arasına yerleştirilmesi sonucu elde edilen distalizasyon apareyidir. Segmental arkın maksiller birinci molar tüpüne ve birinci premolar braketine yerleşen kollarına 20° lik aç verilir. Bunun so-



nucunda distal ve mezial devrilme hareketlerini kontrol altına almanın mümkün olabileceği bildirilmiştir. Bu aparey ile molar distalizasyonu sırasında modifiye Nance apareyinden destek alınıp, maksiller birinci molar ve birinci premolar dişler bantlanmıştır. Araştırmacı, çalışma sonuçlarına göre bu aparey kullanımında sağlanan 4 mm distalizasyon karşılığında, 1 mm ankraj kaybı görüleceğini belirtmiştir. (59)

### **3.5.10. KIDS Apareyi**

Karad tarafından tanıtılan KIDS apareyinde TMA telleri kullanılmaktadır. Aparey, aktif komponenti olan 0.017x0.025 inch TMA telden bükülen üçlü helikal zemberek, birinci premolar dişlere uyumlandırılan oklüzal tırnaklar, molar bantlardan rehberlik tüplerine giren kayabilir molar tüplerden, damaktan ankraj almak için modifiye akrilik Nance butonu ve Nance butonuna giren rehberlik tüplerinden oluşmaktadır. Sunulan vaka raporunda KIDS apareyi kullanarak gövdesel molar distalizasyonu sağlanması sonucu istenmeyen etkilerin olmadığı bildirilmiştir. (60)

### **3.5.11. Distal Jet**

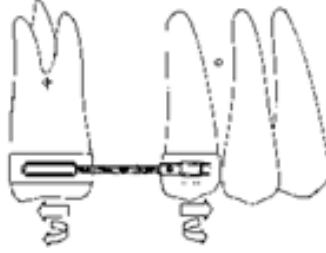
Distal jet apareyi, distalizasyon yöntemleri sonucu oluşan distale devrilme ve rotasyonu engellemek amacıyla geliştirilmiştir. Molar distalizasyonu, palatinalden Nance apareyi ile ankraj alınacak şekilde, bir ucu Nance apareyine diğer ucu molar dişin palatinal tüpüne yerleştirilen kalın tel üzerindeki Ni-Ti açık sarmal yayı aktive ederek sağlanmaktadır. Uygulamanın aktivasyonu açık sarmal yayın birinci molar dişe doğru sıkıştırılması ile yapılmaktadır. Araştırmacılar ayda bir aktivasyon yapıp, erişkinlerde 250 g kuvvet çocuklarda ise 150 g uygulanmasını önermişlerdir. (61)

### **3.5.12. First Class Apareyi**

İlk kez Fortini ve ark. (62) Distal Jet'in ön bölgede oluşturduğu ankraj kaybını en aza indirmek amacıyla "First Class" apareyini uygulamışlardır. Aparey, bukkal ve palatinal olmak üzere iki ayrı kısımdan oluşur. Palatinalde ankraj amaçlı geniş bir Nance apareyi ile 1.1 mm yuvarlak çelik tel üzerinde NiTi açık sarmal yay vardır. Vestibülden ise birinci molar ve ikinci premolar diş arasında vida sistemine sahiptir.

Kırçelli (63) Pendulum ve First Class apareylerinin dentoalveoler ve iskeletsel etkilerini bir çalışmada karşılaştırmıştır. First Class apareyi ile 5. 5 ayda 4 mm, Pendulum apareyi ile 5.2 ayda 4.3 mm distalizasyon sağladığını belirtmiştir. Birinci molar dişlerinde First Class grubunda 2.1° distale devrilme, Pendulum grubunda 14° distale devrilme görülmüştür. Ankraj kaybı, Pendulum apareyinde

3.9 mm First Class apareyinde ise ikinci premolar dişlerde 2.3 mm olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak First Class apareyi benzer tedavilerinde Pendulum apareyine göre daha az ankraj kaybı sağlanıp paralel harekete yakın molar distalizasyonu elde edilmiştir.



Şekil 5 : First Class Apareyi (7)

### 3.5.15. Keleş Slider

Keleş ve İşgüden, (11) ön ısırma plağı içeren bir Nance apareyi ve premolarlardan ankraj olarak üst birinci molarlara palatinal taraftan 200 g kuvvet uygulayarak “Molar Slider” ismini verdikleri apareyle tek taraflı üst molar distalizasyonu sağlamışlardır. Molar distalizasyon sonrasında üst molar dişlerin paralel olarak hareket ettiğini, fakat üst keser dişlerde protrüzyon ve overjet miktarında artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Keleş, 15 hastaya “Keleş Slider” isimindeki apareyle tek taraflı molar distalizasyonu uygulamıştır. Tedavi süresi yaklaşık 6.1 ay sürmüş ve üst birinci molar dişte ekstrüzyon ve distale devrilme gözlenmeden yaklaşık 4.9 mm distalizasyon oluştuğunu bildirilmiştir. Üst kesici dişlerin 3.2° labiale devrilme ile ortalama 1.8 mm labiale hareket ettiği, üst birinci premolar dişlerin ortalama 1.3 mm meziale hareket ettiği sonucuna ulaşmıştır. Overbite miktarında 3.12 mm azalma, overjette ortalama 2.1 mm artış olduğunu belirtmiştir. Apareyin yapımında kuvvetin dişin direnç merkezi seviyesinden geçmesi ve kalın tel kullanılması sebebiyle, molarların paralel olarak distale hareket gösterdiği iddia edilmektedir. Yani Keleş slider ile distalizasyon sırasında molar dişte distale ekstrüzyon ve devrilme hareketi oluşmaksızın hareket elde edildiği bildirilmektedir.

Keleş (64) dişsel Sınıf II subdivizyon anomaliye ve ön çapraz kapanış sahip hastaya Keleş Slider apareyini uygulamış ve 7. ayın sonunda üst birinci molar dişin paralel olarak 5 mm distale hareketini tespit etmiştir. Ön çapraz kapanışın resiprokal mezial kuvvetlerle düzeldiğini bildirmiştir.

### **3.5.2. İskeletsel Ankraj Destekli Distalizasyon Apareyleri**

İskeletsel ankraj ifadesi ankraj desteğinin kemik dokusundan alındığını belirtir. İskeletsel ankraj destekli sistemler osseointegre sistemler ve osseointegre olmayan sistemler olarak iki ayrı gruba ayrılmaktadır. İskeletsel ankraj sağlamak için sık kullanılan üniteler, mini vidalar, mini plaklar ve implantlardır. İmplantlar ve miniplaklarla osseointegrasyon sağlanırken, mini vidalar genellikle primer stabilizasyonla tutuculuk elde edilir. (65)

Hasta kooperasyonuna olan ihtiyacın azalması, ortodontik ankrajın güçlendirilmesi, ortodontik olarak elde edilebilecek hareketlerin sınırlarının genişletilmesi ve tedavi sürelerinin kısalması iskeletsel ankraj desteğinin avantajları, olarak sıralanabilir. (66)

#### **3.5.2.1. Mini Plak Destekli Molar Distalizasyonu**

Umemori 1999 yılında ilk titanyum mini plaklar ile ortodontik ankraj sistemini tanıtmıştır. (67) Zigomatik bölge genellikle miniplak yerleştirilmesi için maksilla-da sıklıkla kullanılan güvenilir ankraj alanıdır. İmplantın uygulanması için oldukça uygun bölge anatomik olarak maksillanın zigomatik çıkıntısının alt kısmıdır (zigomatik buttress). 3 adet mini vida ile sabitlendiği için daha stabil bir ankraj sistemi olarak uygulanabilir. Mini vidalarının ağız ortamına direkt bağlantısı olmadığı için periimplantitis için güvenilirdir. (68)

Maksiller ikinci ve birinci molar dişlerin rahatlıkla birlikte distalize edilebileceği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalar sonucu zigoma ankrajı ile molar distalizasyonu işleminin, istenmeyen dişsel etkileri minimuma indirip ankraj kaybı olmadan distalizasyon hareketi sağlandığını desteklemektedir. Fakat kuvvet vektörü sebebiyle molar intrüzyonu etkisi görülmektedir.

#### **3.5.2.2. İmplant Destekli Molar Distalizasyonu**

Dental implantlara sahip olan erişkin hastalarda, farklı diş hareketleri için ağızda yer alan dental implantlardan ortodontik tedaviler esnasında, destek alınmış, tedavi süreci sırasında dental implantlara 150–400 g'lık kuvvetler uygulanmasına karşı implantların stabil kaldığı belirtilmiştir. Retromolar bölge, palatinal bölge gibi uygun alanlarda, bölgenin özelliklerine göre boyutları değiştirilip üretilen, osseointegrasyon özelliği olan ortodontik implantlar kullanılmıştır. (69) Çok güvenilir ankraj sağlamaları en önemli özellikleridir. Başarı yüzdeleri %95 olarak belirtilmiştir. Osteointegre implantlar ile ankraj kaybı görülmeden, başarılı molar distalizasyonu tedavilerine ulaşılmıştır.

Ortodontik implantların ankraj açısından birçok avantaj sağlamalarına rağmen bazı dezavantajları da görülmektedir. Dental implant gibi özel yüzey yapısı-

na göstermeleri sebebiyle pahalı olmaları, uygulamaları esnasında dental implant cerrahisi gibi flep kaldırma gerekmesi ve uygulanan bölgenin dental arklara göre zor ulaşılan bir bölge olması sonucunda uygulamayı yapan hekimin implant cerrahisi konusunda deneyimli olması bu dezavantajlar olarak belirtilmiştir. Ayrıca uygulama sonrasında en az 8-12 hafta osseointegrasyon için beklenmelidir. Uygulama sonrasında hemen kuvvet uygulanmamalıdır. Ortodontik tedavi sonrası çıkartmak için ise ek bir cerrahi prosedür gerektirmektedir. (70)

### **3.5.2.3. Mini Vida Destekli Molar Distalizasyonu**

Günümüzde birçok ortodonti kliniğinde çeşitli tedavilerde ve ağzın farklı bölgele-  
rinde ankraj desteği amacıyla son yıllarda oldukça popüler hale gelen mini vidalar  
kullanılmaktadır. Mini vidaların avantajları;

- İşlem sonrasında antibiyotik kullanımı gerektirmemeleri,
- Osseointegrasyon sürecini beklemeden kuvvet uygulanabilmesi,
- Self-drilling tiplerinin kemikte yuva açmadan direkt olarak uygulanabilmesi,
- Küçük boyutları sahip olması sayesinde ağız içinde farklı birçok bölgeye rahatça yerleştirilebilmeleri,
- Yerleştirilmesi sırasında flep kaldırılmasına gerek duyulmaması,
- Fiyatlarının uygun olması sebebiyle tedavi maliyetini çok fazla arttırmamaları,
- Çıkartılma işleminin ağrısız ve basit olmasıdır. (71)

Günümüzde ise self-drill vidalar daha fazla olarak tercih edilmektedir. Kemik ile mini vida arasındaki sıkışmanın, rehber yuva açılmadığı durumlarda daha iyi sağlanarak primer stabiliteye katkıda bulunması ve başlangıç drilli uygulamasında ısı kontrolünü sağlamanın güç olması sebebiyle bölgedeki kemik rejenerasyonunun etkilenmesi, tedavinin ilerleyen dönemlerindeki mini vida stabilitesini olumsuz olarak etkileyebilmektedir. (72)

Ortodontik kuvvetlerin mini vidalarda oluşturduğu stres, spongioz kemikten ziyade kortikal kemik tarafından absorbe edilmektedir. Fakat kortikal kemik kadar olmasa da spongioz kemiğin yoğunluğunun da mini vida tutuculuğuna katkı sağladığı belirtilmiştir.

Mini vidaların yerleştirileceği bölgedeki yumuşak dokuların kalınlığı, sağlığı ve tipi mini vidanın ankraj desteğini etkilemektedir. Hareketli yumuşak dokunun enfeksiyon riski keratinize dokuya göre daha yüksek olarak görülür. Bu durum mini vidanın etrafında oluşan bir enflamasyon stabiliteyi olumsuz etkiler.

Mini vidaların boyu ve çapı, kemik dokusu ve mini vida yivleri arasındaki stabilite sağlanan alanın miktarını belirleyip, stabilizasyonu etkilemektedir. Mini

vidanın tutuculuğu kaybedilmeden, güvenli ankraj sağlanabilmesi için mini vida boyunun 6-8 mm arasında olması gerektiği belirtilmiştir. (73)

Mini vidalar yardımıyla, diş-doku destekli çeşitli distalizasyon apareyinin iskeletsel ankraj destekli modifikasyonları çalışılmıştır. Literatürde yer alan mini vida destekli distalizasyon apareylerinden bazıları şu şekilde sıralanmıştır;

- İskeletsel Ankraj Destekli Pendulum Apareyi (BAPA)
- İskeletsel Ankraj Destekli Keleş Slider Apareyi
- İskeletsel Ankraj Destekli Distal Jet Apareyi
- Mini Vida Destekli Dual Force Apareyi
- Miniscrew Implant Supported Distalization System (MISDS)
- Mini Vida Ankrajı Destekli Ni-Ti Açık Sarmal Yay Sistemleri
- Mini Vida Ankrajı Destekli Özgün Distalizasyon Apareyleri
- Bene-Slider Apareyi (Benefit Sistem)

#### **3.5.2.4. Bene-Slider Apareyi (Benefit Sistem)**

Beneslider (PSM Medical Solutions; Tuttlingen, Almanya), anterior damakta bir veya iki çift mini implant ile desteklenen bir distalizasyon apareyidir. Çocuklarda 240 g, yetişkinlerde 500 g distalizasyon kuvvetini sağlamak için palatal molar-premolar bölgede aparey üzerinde iki adet yay bulunmaktadır. Yaylar, iki slidin jig aracılığıyla etkinleştirilir ve aktivasyon Benetubes (74) ile yapılır. Mini implantlar ve distalizasyon mekanizmasına sabitlenmiş abutmentler arasında stabil bir bağlantının ankrajı ile etkili maksiller molar distalizasyonu yapılır. Aktif distalizasyon aşamasının sonunda, labial veya lingual-sabit apareyler veya şeffaf plaklar kullanılabilir.

### **3.6. Molar Distalizasyon Apareylerinde Ankraj**

Bütün ağız içi distalizasyon apareylerinin genellikle hepsinde az veya çok miktarda ankraj kaybı görülmektedir. Ortodontik ankraj, istenmeyen diş hareketine direnç sağlama işlemi olarak açıklanabilir. Molar distalizasyonu işlemi esnasında ankraj kaybını önlemek amacıyla damaktan, dişlerden, baş ve boyundan ve kemik içi ankraj sistemlerinden faydalanılarak ankraj sağlanmaktadır.

Nance butonu, ankraj ünitesi damağın ruga bölgesinde konumlanan ve distalizasyon apareylerinden bugüne kadar en çok başvurulmuş uygulamadır. Ankraj değeri açısından moderate ankraj sağlayan bir destek olduğu bilinmektedir. Akrikte dokuya gömülme görülmesi sonucu veya molar bandına lehimlenen telde lehim sırasında deformasyon görülmesi sonucu bir miktar ankraj kaybına olduğu bildirilmiştir. (75)

Distalizasyon esnasında ortaya çıkan ankraj kaybına engel olabilmek amacıyla Sınıf II elastikler ve headgearlerin ankraj ünitesi olarak kullanılması da önerilmiştir-

tır. Özellikle Nance apareyinin ankraj değerini maksimuma çıkarmak amacıyla geceleri headgear ile desteklenmesi sıklıkla kullanılmış bir uygulamadır. Fakat bu durumda yine hasta uyumuna ihtiyaç duyulmaktadır. Sınıf II elastikler ise maksilada ankrajı artırırken mandibular arkta mezializasyon etkisi sonucu ankraj kaybına sebep oldukları belirtilir ve tercih edilmemektedir. Bunun yanı sıra ankrajı kuvvetlendirmek için, minimal ekspansiyon yapılması, premolar braketlerinin vertikal slotuna uprighting springler yerleştirilmesi veya sadece premolardan destek almak yerine, kanin ve kesicilerle birlikte tüm damaktan destek alınması gibi yöntemler de uygulanmıştır.

Stasyonere ankraj; son zamanlarda ortodonti literatürüne giren, hiç ankraj kaybı içermeyen ankraj desteklerinin planlanması anlamına gelen bir terimdir. Kemik içi ankraj sistemleri kullanılarak yapılan uygulamalar haricindeki ortodonti uygulamalarında, diş ve yumuşak dokulardan destek alındığı için ankraj kaybının görülmediği bir mekaniğe rastlanmaz. İskeletsel ankraj sistemleri ile birlikte dişlerin desteğine gerek duyulmadan stasyonere ankraj elde edilebilmektedir.

Hem mini plak ankrajı alınarak yapılan, hem de osseointegre palatal implantlar kullanılarak yapılan molar distalizasyon işlemi sırasında oldukça stabil bir ankraj desteği sağlanarak, birinci ve ikinci molar dişlerin kolaylıkla birlikte distalize edilebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

En sık kullanılan iskeletsel ankraj desteği olan mini vidalar da öncelikle, dişdoku destekli birçok apareyin, mini vida destekli modifikasyonları olarak kullanılmış olup, bu modifikasyonlarla, anterior diş ünitesinde ankraj kaybına yol açmadan başarılı distalizasyon hareketi elde edilmiştir. (76)

## **SONUÇ**

Maksiller dental arkta sınıf II molar ilişkisini düzeltmek amacıyla molar dişlerin distalize edilebilmeleri için pek çok farklı yöntemler tanıtılmıştır. Headgear apareyi, istenen amaca çok kolay ulaşabilecek olsalar da, tedavi ettikleri hasta grubu ergenlik çağındaki bireyler olduğu zaman, estetik kaygı ile kooperasyon problemleri ortaya çıkmaktadır. Ortodonti bölümündeki gelişmelerle, hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermeyen ve ortodontik tedavi boyunca bile yaşam kalitesini yüksek tutmayı hedefleyen ağız içi molar distalizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu uygulamaların hepsinde önemli olan noktalardan biri de ankraj desteğinin kontrolüdür. Ağız dışı apareyler stabil bir ankraj sağlayabilmelerine karşın hasta kooperasyonuna gerek duyar. Ağız içi molar distalizasyonunda ise hasta uyumuna ihtiyaç duyulmamasına rağmen etkili bir ankraj desteği kontrolü sağlanamamaktadır. Ağız içi molar distalizasyon apareylerinde ankraj kaybını azaltmaya ama-

çıyla çok çeşitli çalışma yapılmaktadır. Geliştirilen apeareylere stabiliteyi artırmak amacıyla çeşitli düzenekler ve bükümler eklenmektedir.

Günümüzde molar distalizasyonunda ortodontik implantların kullanımını sonucu bu dezavantajlar elimine edilebilmektedir. Bu implant uygulamaları, doğru endikasyon, uygun materyal kullanımıyla birlikte ortodontik tedavilerin başarısında önemli katkılar sağlamaktadır.

## **KAYNAKLAR**

1. Gelgör İE. Kemik içi vida destekli molar distalizasyonu. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2002.
2. Bowman SJ, Johnston LE, Jr. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod*, 2000, 70: 3-10.
3. Ucem TT, Yuksel S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 113: 316-323.
4. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 102: 197-205.
5. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996, 110: 639-646.
6. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*, 2003, 73: 471-482.
7. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res*, 2002, 5: 114-126.
8. Samuels RH, Brezniak N. Orthodontic facebows: safety issues and current management. *J Orthod*, 2002, 29: 101-107.
9. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod*. 2002;72(5):481-94.
10. Oberti G, Villegas C, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(3):282.
11. Keles A, Isguden B. Unilateral molar distalization with molar slider (Two Case Report). *Türk Ortodonti Dergisi*. 1999;12(3):193-202.
12. Roberts WE, Ar buckle GR, Analoui M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod*. 1996;66(5):331-8.
13. Feldmann I, List T, Feldmann H, Bondemark L. Pain intensity and discomfort following surgical placement of orthodontic anchoring units and premolar extraction: a randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 2007;77(4):578-85.
14. Hoffmann O, Suh Y-i, Caruso J. Early healing events following placement of a palatal subperiosteal orthodontic anchor: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21(4).
15. Cornelis MA, De Clerck HJ. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(3):373-7.
16. Sugawara J, Nishimura M, editors. Minibone plates: the skeletal anchorage system. *Seminars in Orthodontics*. 2005; 1(11):47-56.
17. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(4):545-9.
18. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(2):161.
19. Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report.

- The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery. 1998;13(3):201-9.
20. Bishara SE, Saunders W. Textbook of Orthodontics. Saunders Book Company; 2001.
  21. Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Baccetti T. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *Eur J Orthod*, 2010, 32: 49-53.
  22. Sari Z, Uysal T, Karaman Aİ, Başçıçı FA, Üşümez S, Demir A. Orthodontic malocclusions and evaluation of treatment alternatives: An epidemiologic study. *Türk Ortodonti dergisi* 2003;16(2):119-26.
  23. Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod*, 2004, 74: 635-639.
  24. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899: 248-264.
  25. Bishara S. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod* 2006;12:11-24.
  26. Dale JG, Dale HC. Interceptive Guidance of Occlusion with Emphasis on Diagnosis. In: Graber TM, Vanarsdall RL (eds). *Orthodontics Current Principles and Techniques*, 3rd ed. St.Louis, Mosby Elsevier, 2000: 375-469.
  27. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig K. *Orthodontics Current Principles and Techniques*. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2000.
  28. Du SQ, Rinchuse DJ, Zullo TG, Rinchuse DJ. Reliability of three methods of occlusion classification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Apr;113(4):463-70.
  29. Graber, T. M., Vanarsdall Jr, R. L., & Vig, K. W. (2006). *Orthodontics. Current principles & techniques*, (2005). *European Journal of Orthodontics*, 28, 197.
  30. Doğan K, Başaran G, Hamamci N, Hamamci O. Noncompliance therapy: Veltri appliance. *World J Orthod*. 2009;10(1).
  31. Bondemark L. A Comparative Analysis of Distal Maxillary Molar Movement Produced By A New Lingual Intra-Arch Ni-Ti coil Appliance and a Magnetic Appliance. *Eur J Orthod*. 2000;22(6):683-95.
  32. Luppapanornlarp S, Johnston LE, Jr. The effects of premolar- extraction: A long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction class II patients. *Angle Orthod* 1993;63(4):257-72.
  33. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences; 2006.
  34. Graber, T. M., Rakosi, T., & Petrovic, A. G. (1997). *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*.
  35. Bowman SJ, Johnston Jr LE. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod*. 2000;70(1):3- 10.
  36. Bowman SJ. Class II combination therapy. *J Clin Orthod*. 1998;32(10):611-20.
  37. Tosun Y. (1999). *Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
  38. Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;127(3):314-23.
  39. Kingsley NW. *Orthodontics, A Historical Rewiev of its Origin Evaluation*. Mosby St. Louis;1875;p. 492.
  40. Tezcan, S., Yigit, M. D., & Enacar, A. (1989). Sabit ve Müteharrik Aygıtlara Agiz Disi Kuvvetler Uygulayarak, Üst Altı Yas Disinin Distalizasyonundan Elde Edilen Sonuçların Karsilastirilmesi. *Turkish Journal of Orthodontics*, 2(1), 1- 12.
  41. Langlade M, Strohenger L. *Terapia ortodontica*. Scienza E Tecnica Dentistica Edizioni Internazionali; 1985.
  42. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*, 4th ed. St. Louis, Mosby Elsevier, 2007: 335-354.
  43. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*, 7. Baskı. Ankara, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 2010.



44. Samuels R, Brezniak N. Orthodontic facebows: safety issues and current management. *J Orthod.* 2002;29(2):101-8.
45. Begg PR, Kesling PC. The differential force method of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1977;71(1):1-39.
46. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Current Principles and Techniques.* Elsevier Health Sciences; 2016.
47. Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in class II malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2008;78(6):1133-40.
48. Bayram M, Nur M, Kilkis D. The frog appliance for upper molar distalization: a case report. *Korean Journal of Orthodontics.* 2010;40(1):50-60.
49. Bernstein L, Ulbrich RW, Gianelly AA. Orthopedics versus orthodontics in class II treatment: an implant study. *Am J Orthod,* 1977, 72: 549-559.
50. Wilson W, Wilson R. New treatment dimensions with first phase sectional and progressive edgewise mechanics. *J Clin Orthod.* 1980;14(9):607.
51. Üçem TT, Yüksel S, Okay C, Gülsen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod* 2000;22:293–8.
52. Kucukkeles N, Doganay A. Molar distalization with bimetric molar distalization arches. *J Marmara Univ Dent Fac,* 1994, 2: 399-403.
53. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthod.* 1997;31(5):321.
54. Chaconas SJ, Caputo AA, Harvey K. Orthodontic force characteristics of open coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984;85(6):494-7.
55. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1992;26:706-14.
56. Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;30:156–9.
57. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod,* 1992, 26: 277-279.
58. Jones RD, White JM. Rapid class II molar correction with an open- coil jig. *J Clin Orthod* 1992;26:661–4.
59. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod* 1995;29(5):298-301.
60. Karad A. KIDS: a new approach to distalize maxillary molars. *World J Orthod* 2008;9(3):244-54.
61. Carano A. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod.* 1996;30:374-80.
62. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod,* 1999, 33: 322-328.
63. Kırçelli B. First Class apareyinin etkilerinin pendulum apareyi ile karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, 2003.
64. Keles A. Unilateral distalization of a maxillary molar with sliding mechanics: a case report. *J Orthod,* 2002, 29: 97-100.
65. Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. 1. Baskı. Quintessence, İstanbul; 2017.
66. Heymann GC, Tulloch JC. Implantable devices as orthodontic anchorage: a review of current treatment modalities. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18(2):68-79.
67. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(2):166-74.
68. De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.* 2002;36(8):455-60.
69. Arbuckle O, Nelson C, Roberts W. Osseointegrated implants and orthodontics. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1991;3:903.
70. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage-a clinical and radiological study. *Eur J Orthod.* 1999;21(1):65-70.
71. Feldmann I, Bondemark L. The significance of anchorage in orthodontics; skeletal anchor-

ge in orthodontic treatment of Class II malocclusion. E-Book: Contemporary Applications of Orthodontic Implants, Miniscrew Implants and Mini Plates. 1st Edition, Mosby Elsevier. 2014;p. 22.

72. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(5):e6-e15.
73. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano- Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):721.
74. Wilmes B, Willmann J, Stocker B, Drescher D. The Benefit System and its scope in contemporary orthodontic protocols. *APOS Trends in Orthodontics.* 2015;5(5):174.
75. Feldmann I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthod.* 2006;76(3):493-501.
76. Park H-S, Lee S-K, Kwon O-W. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod.* 2005;75(4):602-9.