

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YÖNTEMLERLE YAPILAN ÜST KESER
İNTRÜZYONUNDA SEFALOMETRİK DEĞİŞİKLİKLERİN
KARŞILAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Dt. Demet SÜER TÜMEN

DANIŞMAN

Prof. Dr. Orhan HAMAMCI

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2011

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YÖNTEMLERLE YAPILAN ÜST KESER
İNTRÜZYONUNDA SEFALOMETRİK DEĞİŞİKLİKLERİN
KARŞILAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Dt. Demet SÜER TÜMEN

DANIŞMANLAR

Prof. Dr. Orhan HAMAMCI

Yrd. Doç. Dr. Nihal HAMAMCI

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2011

Bu Doktora Tezi Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2008-64-80

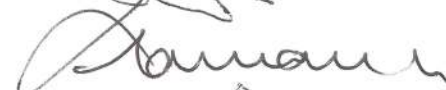
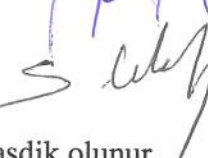
T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

“FARKLI YÖNTEMLERLE YAPILAN ÜST KESER İNTRÜZYONUNDA SEFALOMETRİK DEĞİŞİKLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI” isimli Doktora Tezi 10/05/2011 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Orhan HAMAMCI

Tezi Teslim Eden : Dt. Demet SÜER TÜMEN

Jüri Üyesinin Ünvanı	Adı Soyadı	İmza	Üniversitesi
----------------------	------------	------	--------------

Başkan :	Prof. Dr. Servet DOĞAN		Ege
Üye :	Prof. Dr. Orhan HAMAMCI		Dicle
Üye :	Prof. Dr. Jalen DEVECİOĞLU KAMA		Dicle
Üye :	Prof. Dr. M. İrfan KARADEDE		Dicle
Üye :	Doç. Dr. Sema ÇELENK		Dicle

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

.....

Prof. Dr. Salih HOŞOĞLU
Dicle Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve doktora tezimin hazırlanmasının her aşamasında iyi niyeti, hoşgörüsü ve sabrı ile desteğini ve ilgisini esirgemeyen, değerli hocam sayın Prof. Dr. Orhan HAMAMCI'ya,

Doktora eğitimime katkılarından dolayı, sayın Prof. Dr. Jalen DEVECİOĞLU KAMA'ya,

Doktora eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında büyük katkıları olan Yrd. Doç. Dr. Nihal HAMAMCI ve Yrd. Doç. Dr. Güvenç BAŞARAN'a,

Bu çalışmaya katkılarından dolayı ve her zaman yanımda oldukları için değerli arkadaşlarım Dh. Yazgı AY, Dh. Gülay BERBER ve Dh. Nihat LAÇİN'e,

Ortodonti Anabilim Dalındaki diğer tüm hocalarıma, asistan arkadaşlarıma ve Ortodonti kliniği çalışanlarına,

Tez çalışmamın sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde emek ve sabır gösteren sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a,

Bugünlere gelmemde en büyük payın ve emeğin sahibi sevgili anneme, babama ve kardeşlerime,

Doktora eğitimime ve tez çalışmama büyük katkılarından dolayı ve her zaman desteğini ve sevgisini esirgemedi yanımda olan fedakar eşim Emin Caner TÜMEN'e ve minik bebeğime tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Ön Sayfalar	Sayfa No
Kapak	
İç Kapak	
Kabul ve Onay Sayfası	I
Teşekkür Sayfası	II
İçindekiler Dizini	III
Resimler Dizini	VII
Şekiller Dizini	VIII
Tablolar Dizini	IX
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	X
Türkçe Özet	XI
İngilizce Özet	XII
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. Derin Kapanışın Tanımı	3
2.2. Derin Kapanışın Etyolojisi	3
2.3. Derin Örtülü Kapanışın Sınıflaması	5
2.4. Derin Örtülü Kapanışın Dentoalveolar Özellikleri	6
2.5. Derin Örtülü Kapanışın İskeletsel Özellikleri	7
2.6. Derin Örtülü Kapanışın Büyümeyle Gösterdiği Değişiklikler	8
2.7. Derin Örtülü Kapanışın Tedavi Planlaması	9

2.7.1. Yumuşak Dokunun Değerlendirilmesi	12
2.7.2. İskeletsel Değerlendirme	13
2.7.3. Fonksiyonel Değerlendirme	13
2.7.4. Dişsel Değerlendirmeler	14
2.7.5. Stabilite	14
2.8. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Mekanikleri	15
2.8.1. Ekstrüviz Mekanikler	15
2.8.2. İntrüziv Mekanikler	16
2.9. Üst Kesici Dişlerin İntrüzyonu İçin Kullanılan Kuvvet Miktarı	19
2.10. Kuvvet Uygulama Noktası	20
2.11. Vertikal Yönde Ankraj Kontrolü	21
2.12. Derin Kapanış Tedavisinde Connecticut İntrüzyon Arkı ve Mini Vida Kullanımı	22
2.12.1. Connecticut İntrüzyon Arkı (CIA)	22
2.12.2. Mini Vida	23
2.13. Ortodontik Tedavide Kök Rezorpsiyonu	26
3. Gereç ve Yöntem	31
3.1. Gereç	31
3.2. Yöntem	32
3.2.1. Connecticut İntrüzyon Arkının Uygulaması	32
3.2.2. Mini Vida Uygulaması	33
3.2.3. Periapikal Radyografilerin Standardizasyonu	34

3.2.4. İstatistiksel Yöntem	35
3.2.5. Yararlanılan Sefalometrik Noktalar	35
3.2.6. Yararlanılan Sefalometrik Düzlemler	37
3.2.7. Yararlanılan İskeletsel Ölçümler	38
3.2.7.1. Açısal İskeletsel Ölçümler	38
3.2.7.2. Doğrusal İskeletsel Ölçümler	39
3.2.8. Yararlanılan Dişsel Ölçümler	40
3.2.8.1. Açısal Dişsel Ölçümler	40
3.2.8.2. Doğrusal Dişsel Ölçümler	41
3.2.9. Yararlanılan Yumuşak Doku Ölçümleri	43
4. Bulgular	64
4.1. Grup İçi Karşılaştırma	64
4.1.1. İskeletsel Ölçümler	64
4.1.2. Dişsel Ölçümler	65
4.1.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	66
4.2. Gruplar Arası Karşılaştırma	66
4.2.1. İskeletsel Ölçümler	66
4.2.2. Dişsel Ölçümler	67
4.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	67
4.3. Periapikal Radyografi Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması	67

5. Tartışma	80
5.1. İskeletsel Etkiler	83
5.2. Dişsel Etkiler	85
5.3. Yumuşak Doku Etkileri	89
5.4. Periapikal Değerlendirme	91
6. Sonuç ve Öneriler	94
7. Kaynaklar	95
8. Özgeçmiş	117

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Çalışmada kullanılan Connecticut İntrüzyon Arkı (CIA)

Resim 2: Connecticut İntrüzyon Arkı ile yapılan intrüzyon mekaniği

Resim 3: Çalışmada kullanılan Mini vidalar ve drill

Resim 4: Mini vida uygulaması ile yapılan intrüzyon mekaniği

Resim 5: Connecticut İntrüzyon Arkı uygulanan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

Resim 6: Connecticut İntrüzyon Arkı uygulanan bir hastanın tedavi sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

Resim 7: Mini Vida uygulanan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

Resim 8: Mini Vida uygulanan bir hastanın tedavi sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

Resim 9: Standart radyografi alınmasında kullanılan film tutucu sistem

Resim 10: Standart periapikal radyografi alınması için akrilikle modifiye edilen anterior film tutucu

Resim 11: Standart olarak çekilen periapikal radyografilerin, bir cetvel ile birlikte çift taraflı bir tarayıcı yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılmış görüntüsü

Resim 12: Çalışmada kullanılan periapikal radyografi üzerinde yapılan doğrusal ölçümler

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

Şekil 2: Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

Şekil 3: Çalışmada Kullanılan Açısal İskeletsel Ölçümler

Şekil 4 a: Çalışmada Kullanılan Doğrusal İskeletsel Ölçümler

Şekil 4 b: Çalışmada Kullanılan Doğrusal İskeletsel Ölçümler

Şekil 5: Çalışmada Kullanılan Açısal Dişsel Ölçümler

Şekil 6 a: Çalışmada Kullanılan Doğrusal Dişsel Ölçümler

Şekil 6 b: Çalışmada Kullanılan Doğrusal Dişsel Ölçümler

Şekil 7 a: Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

Şekil 7 b: Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Çalışma Gruplarının Cinsiyet ve Yaş Ortalaması Dağılımı

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümlere İlişkin Dahlberg Değerleri

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Periapikal Ölçümlere İlişkin Dahlberg Değerleri

Tablo 4: CIA Grubunun İskeletsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 5. Mini Vida Grubunun İskeletsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 6. CIA Grubunun Dişsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 7. Mini Vida Grubunun Dişsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 8. CIA Grubunun Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 9. Mini Vida Grubunun Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 10. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait İskeletsel Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 11. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait Dişsel Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 12. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait Yumuşak Doku Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 13. CIA ve Mini Vida Gruplarında T1 ve T2 Dönemlerinde Alınan Periapikal Radyografi Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

CI: Class

CIA: Connecticut Intrüzyon Arkı

gr: Gram

TMA: Beta-Titanyum

mm: Milimetre

NiTi: Nikel-Titanyum

TPA: Transpalatal ark

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; üst keser dişlerin supraoklüzyonundan kaynaklanan derin örtülü kapanışa sahip bireylerde, Connecticut İntrüzyon Arkı (CIA) ve Mini vida yöntemleriyle kuvvet uygulayarak, keser dişlerin intrüzyonunun sağlanması ve bu intrüzyon yöntemlerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku üzerine etkilerinin sefalometrik olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamıza; cinsiyet ayrımı yapılmaksızın, üst keser diş supraoklüzyonu bulunan, en az 4 mm derin örtülü kapanışa sahip, büyüme gelişimi tamamlanmış erişkin 40 birey dahil edildi. CIA ve Mini vida grubu olmak üzere 20'şer bireyden oluşan iki çalışma grubu oluşturuldu. İntrüzyon öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik radyografilerde; iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri, üst dört kesici diştten alınan standart periapikal radyografilerde ise, apikal kök rezorpsiyonu ölçümleri yapıldı. İstatistiksel olarak, grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş Students' t-testi, gruplar arası farkların araştırılmasında ise bağımsız Students' t-testi kullanıldı. Bununla beraber risk faktörü olarak görülen değişkenlerin rezorpsiyon miktarıyla ilgisi Pearson korelasyon analizi ile araştırılmıştır.

CIA ve Mini vida yöntemleriyle üst dört kesici dişte başarılı bir şekilde intrüzyon gerçekleştiği ve yöntemler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. İntrüzyonla birlikte her iki grupta, üst ve alt kesici dişlerde protrüzyon, overbite ve interinsizal açıda azalma ve overjetle artış tespit edilmiştir. CIA grubunda, üst birinci molar dişin meziyo-bukkal tüberkülünün sarktığı gözlenmiştir. Yumuşak doku değerlendirmesinde ise, her iki grupta da üst dudak uzunluğu, üst dudak kalınlığı ile üst ve alt dudağın Rickett's düzlemine uzaklığının azaldığı gözlemlendi. İntrüzyon amaçlı uygulanan yöntemlerin, birbirlerine yakın oranda apikal kök rezorpsiyonuna neden oldukları sonucu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Derin örtülü kapanış, CIA, Mini vida, Maksiller kesici intrüzyonu

ABSTRACT

The aim of this study was to provide intrusion of upper incisors with applying Connecticut Intrusion Arch (CIA) and Mini Screw and to evaluate the dental and skeletal cephalometric effects of these intrusion methods on individuals with deep bite caused by supraocclusion of upper incisors.

40 adults, without making sexual distinction, who has at least 4 mm deep bite caused by supraocclusion of upper incisors included to our study. 20 individuals for each two study groups were formed as CIA and Mini Screw groups. Skeletal, dental, soft tissue measurements were done on lateral cephalograms and apical root resorption measurements were done on standart periapical radiographs that were taken from upper four incisor teeth. Statistically, Paired Student's t test was used in intragroup comparements and independent Student's t test was used in investigation of differences between groups. Nevertheless, the concern of variables that seen as risk factors with the amount of resorption was investigated with Pearson correlation analysis.

Successfull intrusion of four upper incisor teeth with CIA and Mini screw methods and insignificant difference between two methods was determinated. Protrusion of upper and lower incisor teeth, decrease in interincisal angle and overbite and increase in overjet was stated by intrusion at both of the methods. The decline of the mesiobuccal cusp of upper first molar was observed in the CIA method. In soft tissue evaluation, decrease of upper lip length, upper lip thickness and distance of upper and lower lip to the Rickett's plane was observed. It was detected that methods that used for intrusion caused similar ratio of root resorption.

Key words: Deep overbite, CIA, Mini screw, Maxillary incisor intrusion

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüz toplumunda bireylerin estetik gereksinimleri gittikçe artmakta ve bu nedenle, gelişen toplumlarda yüz ve dental estetiğe verilen önem her geçen gün büyük bir ivme kazanmaktadır.

Ortodontik tedavinin en temel amaçlarından biri de dental estetiği geliştirmektir. İdeal oklüzyon primer fonksiyonel amaç olmasına rağmen, estetik de hasta memnuniyeti açısından oldukça önemli bir kriterdir (1). Güzel ve etkileyici bir gülümsemenin bireyler üzerindeki pozitif etkisi yanında, kişinin kendine güvenini artırdığı, iletişimsel başarısı, kariyer ve özel hayatında da çok büyük avantajlar sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle gülümseme tasarımı, hekimlik ve sanatın birleşimi ile kişiye, güzel, sağlıklı ve ideal bir gülümseme kazandırmayı amaçlamaktadır. Gülümseme tasarımında, dişler ve etrafındaki yumuşak dokular arasındaki ilişkinin iyi bilinmesi gerekmektedir (2).

Estetik bir gülümsemenin ana komponentleri; dudak çizgisi (üst dudak uzunluğu, dudağın yükselme miktarı, vertikal maksiller uzunluk, ön dişlerin klinik kron boyu, istirahat halindeki kron uzunluğu, vertikal diş boyu, kesici diş eğimleri), gülümseme arkı, üst dudak kurvatürü, bukkal koridorlar, simetrik gülümseme, frontal oklüzal düzlemin eğimi, dişsel ve gingival komponentler olarak sıralanmaktadır (3).

Gülümseme esnasında dişetin az görünmesi, aşırı görünmesinden daha estetik kabul edilmektedir (2,4,5). Bununla birlikte maksiller kesici dişlerin insizal kenarlarının alt dudak kurvatürüne paralel olması, düz olmasından daha estetik bir görünüm vermektedir (4,6,7). Ayrıca, maksiller dişlerin orta hattı ile yüz orta hattı arasındaki uyum da önemlidir (8).

Birçok araştırmacı (9-11), dental estetiğin değerlendirilmesinde maksiller keserlerin önemini vurgulamıştır. İstirahat halindeki keser görünümü, kesici kenarın vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir. İstirahat halinde normal bir keser görünümü varsa (3-4 mm), derin kapanış, alt kesici dişlerin intrüzyonu ya da posterior ekstrüzyonla düzeltilmeli, artmış keser görünümü varsa, maksiller kesici dişlerin intrüzyonu düşünülmelidir (3).

Derin örtülü kapanış, alt keser dişlerin üst keser dişler tarafından aşırı örtülme miktarı veya örtülme yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (12,13). Aşırı derin kapanış, kesicilerin aşınmasına, palatinal çarpmasına ve kötü estetiğe neden

olmaktadır (14). Tjan ve arkadaşları (8), yaptıkları bir çalışmada, normal bir gülümsemede maksiller kesicilerin % 75-100 oranında görünmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Anterior derin kapanış genellikle CI-II maloklüzyonla ilişkilidir. Artmış overjet ve procline keserlerin olduğu CI-II divizyon 1'lerde derin kapanış, alt keserlerin aşırı sürmesine bağlıdır. CI-II divizyon 2'lerde ise, kısa alt yüz yüksekliği, düz mandibular düzlem, retrüze üst keserler ve derin kapanış görülmektedir (14).

Angle (15), CI-II divizyon 2 anomalinin prevalansını % 14 olarak ifade ederken, Eastern Component Group (16), yaptığı araştırmada prevalansın % 3-4 olduğunu, Massler ve Frankel (17) % 3.4, Peck ve arkadaşları ise (18) % 2.4 olduğunu belirtmişlerdir.

Derin kapanışın ortodontik tedavi ile düzeltilmesi oldukça zordur. Genellikle artmış overbite'in düzeltilmesinde; tam keser intrüzyonu, posterior dişlerin ekstrüzyonu ve keser intrüzyonu ile birlikte posterior ekstrüzyonun kombinasyonu şeklinde üç yöntem kullanılmaktadır (19).

Uygulanacak tedavi seçeneği ise; hastanın büyüme potansiyelinin varlığı, çeneler arasındaki fonksiyonel ilişki, interlabial aralık, gülme çizgisinin seviyesi ve dik yön gelişimi gibi faktörlere bağlıdır. Bu faktörler içinde en önemli olanı, hastanın pubertal büyüme atılım döneminin tamamlanıp tamamlanmadığıdır. Eğer, hastanın büyüme potansiyeli kalmamışsa ve anomali çok ağır değilse, tedavi seçeneği selektif kesici intrüzyonu ve kamuflej tedavisidir (20).

Bu çalışmanın amacı; derin örtülü kapanışa sahip bireylerde üst dört kesici dişin intrüzyonunda kullanılan yöntemlerden Connecticut intrüzyon arkının (CIA) ve Mini vidaların iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerinin sefalometrik olarak değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Derin Kapanışın Tanımı

Overbite, kesici dişlerin vertikal yönde örtüşmesi olarak tanımlanmaktadır. Normalde alt kesici dişlerin kesici kenarı, üst kesici dişlerin singulumunun üzerine gelmektedir. İdeal overbite miktarı ise 1-2 mm civarındadır (19).

Yapılan bir çalışmada, overbite miktarını etkileyen 6 anatomik bölgenin olduğu rapor edilmiştir. Bunlar; mandibular kondiller, palatal düzlemin sarkmasına neden olan maksillanın gövdesi, maksillanın posterior alveoler prosesi, mandibulanın posterior alveoler prosesi, maksillanın anterior alveoler prosesi ve mandibular kesici dişler olarak ifade edilmiştir (21).

Derin örtülü kapanış, çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Solberg ve arkadaşları (22), overbite'ın 3 mm'den fazla olduğu durumları, Ingervall ve Thilander (23) ile Mohlin ve Koop (24) adlı araştırmacılar ise, overbite miktarının 5 mm ve üzerinde olduğu durumları, derin örtülü kapanış olarak ifade etmişlerdir. Nilner (25) de, derin örtülü kapanışı, maksiller keserlerin mandibular keserleri % 50 veya daha fazla örtmesi şeklinde tanımlamıştır. Örtülü kapanış miktarının kişisel farklılıklar gösterdiği, kişinin yaşına ve yüz tipine göre büyümeyle değiştiği de bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (26-30).

Mayrhofer (31) 1912 yılında yapmış olduğu bir çalışmada, Deckbiss olarak da bilinen derin kapanış terimini ilk kullandığında, mandibular dişlerin tümünün maksiller dişler tarafından örtülmesini ifade ediyordu. Ancak günümüzde derin kapanış; Angle'ın CI-II divizyon 2 sınıfına büyük ölçüde benzerlik gösterecek şekilde, sadece maksiller dişlerin mandibular kesici dişleri aşırı miktarda örtmesi anlamında kullanılmaktadır. Angle CI-II divizyon 2 vakaların anatomik ve biyolojik özelliklerini en uygun şekilde ifade eden derin kapanış terimi, bu sebeple CI-II divizyon 2 terimiyle birlikte anılır olmuş ve çoğu yerde bu iki terim beraber kullanılmaya başlanmıştır (32). Bununla birlikte, artmış overbite, CI-I ve III anomalilerle birlikte de görülebilmektedir (33).

2.2. Derin Kapanışın Etyolojisi

Angle (15), CI-II divizyon 2 maloklüzyonlarda derin örtülü kapanışın ortaya çıkış sebebinin posterior dişlerin erupsiyon yetersizliğinden kaynaklandığını,

Wolfson (34) ise, posterior dişlerin erupsiyon yetersizliğinden ziyade, anterior dişlerin erupsiyon fazlalığına bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, CI-II divizyon 2 maloklüzyonun kalıtsal bir anomali olduğu da rapor edilmiştir (33). Gelişimsel ve fonksiyonel bozuklukların neden olduğu iskeletsel dengesizlikler genellikle açık veya derin kapanışla sonuçlanabilmektedir (35).

Derin örtülü kapanışın etyolojisinde; iskeletsel, dental ve yumuşak doku faktörleri rol oynamaktadır (36). İskeletsel etkenler, mandibulanın öne ve yukarı rotasyonu sonucu posterior yüz yüksekliğinin anterior yüz yüksekliğine göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (22,37). Dental faktörler; maksiller ve mandibular kesici dişlerin aşırı sürmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Artmış ileri itime sahip CI-II divizyon 1 maloklüzyonda, mandibular keserler palatal mukozaya temas edene kadar sürmeye devam etmektedir. CI-II divizyon 2 maloklüzyonda ise, derin örtülü kapanış çoğu kez maksiller keserlerin dikleşmesi sonucu oluşmaktadır (22,36,37). Derin örtülü kapanış etyolojisinde rol alan yumuşak doku faktörü ise yüksek alt dudak çizgisidir. Maksiller ve mandibular keserlerin daha dik bir konumda sürmesine neden olduğu düşünülmektedir (36). Alt dudağın vertikal uzunluğuna bağlı olarak mandibular keserlerde dikleşme meydana gelmektedir. Ayrıca, üst keserlerin üzerini örten yüksek alt dudak konumu nedeniyle, hem maksiller hem de mandibular keserlerde dikleşme görülmektedir (38-40).

Ogata (41), lateral dil itmesi sonucu spee'nin derinleştiğini ve bunun neticesinde derin kapanışın meydana geldiğini savunmuştur. Graber ve arkadaşları (42) da, gerçek örtülü kapanış vakalarında, posterior segmentler arasında artmış interoklüzal mesafe bulunduğunu ve derin kapanışın dilin lateralde konumlanmasından kaynaklandığını savunmaktadır.

Proffit (43), vücut postürünün derin veya açık kapanışa yol açabileceğini ifade etmiştir.

Nanda (44), mandibulanın saat yönünün aksine rotasyonunun ve horizontal büyüme yönünün vertikal büyüme yönünü aşması sonucu, çene ucunun yukarı ve ileri hareket ederek örtülü kapanışa yol açtığı sonucuna varmıştır.

Dermaut ve Vanden Bulcke (45), örtülü kapanışın, üst kesici dişlerin aşırı sürmesi sonucu ortaya çıktığını belirtirken, Lewis (46), üst ve alt dişlerin aşırı sürmesi sonucu ortaya çıktığı görüşündedir.

Foster (47), keserler arasında temasın olmamasına bağlı gerçekleşen serbestçe sürme neticesinde derin kapanışın oluşabileceğini belirtmektedir.

Mills (48) ve Houston (49), CI-II divizyon 2 anomalili bireylerde yüksek dudak çizgisi morfolojisinin derin kapanışın başlıca etyolojik faktörü olduğunu rapor etmişlerdir.

Derin örtülü kapanış; fonksiyonel, iskeletsel (morfolojik) veya dişsel olabilmektedir. Uyumlu bir yüz profili, dengeli bir ağız içi kapanış ilişkisi ve sağlıklı bir fonksiyon elde edebilmek için, mutlaka derin kapanışın açılması gerekmektedir (50). Bu tip maloklüzyonların tedavisinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için, öncelikle etyolojisinin iyi bilinmesi, dikkatli bir diagnostik analiz ile etyolojiye uygun doğru tedavi planlaması ve tedavi mekaniği seçimi gerekmektedir (38,51-53).

2.3. Derin Örtülü Kapanışın Sınıflaması

Graber ve arkadaşları (54), derin örtülü kapanışı gelişimsel ve kazanılmış olmak üzere ikiye ayırmaktadır.

Gelişimsel derin örtülü kapanış da kendi içinde ikiye ayrılmaktadır.

1. Horizontal büyüme paterninin söz konusu olduğu iskeletsel derin örtülü kapanış,

2. Kesici dişlerin supraoklüzyonunun neden olduğu dentoalveoler örtülü kapanış. Bu vakalarda interoklüzal açıklık genellikle az olup, bu örtülü kapanış fonksiyonel olarak ortaya çıkmaktadır.

Kazanılmış derin örtülü kapanışın etyolojisinde ise, aşağıdaki faktörler rol oynamaktadır.

1. Lateral dil itimi veya postural pozisyon nedeniyle oluşan bu durum posterior dişlerin infraoklüzyonuna sebep olmaktadır. CI-II divizyon 2 maloklüzyon kazanılmış derin örtülü kapanış için iyi bir örnektir. Freeway space genellikle artmıştır.

2. Süt molarların veya daimi posterior dişlerin erken kaybı nedeniyle, komşu dişler çekim bölgesine kaydıkları için, kazanılmış ikincil derin örtülü kapanışa sebep olabilirler.

3. Oklüzal yüzey aşınması veya abrazyon, bazı hastalarda ikincil derin örtülü kapanışa sebep olabilmektedir.

Derin örtülü kapanış, Hotz (55) tarafından fonksiyonel ve morfolojik olarak sınıflandırılmaktadır. Fonksiyonel derin kapanışta, istirahat halinde artmış örtülü kapanış kaybolup interoklüzal mesafe artarken, morfolojik derin kapanışta ise, istirahat halinde derin kapanış hali devam etmektedir.

Nielsen (56), vertikal düzensizlikleri dentoalveoler ve iskeletsel kaynaklı olmak üzere ikiye ayırmaktadır. İskeletsel derin örtülü kapanış oluşumunda mandibulanın rotasyonel büyümesinin etken olduğunu belirtmiştir.

2.4. Derin Örtülü Kapanışın Dentoalveolar Özellikleri

Derin örtülü kapanışlı bireylerde, maksiller ve mandibular dental arklar şekil ve yapı olarak farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalarda (57,58), derin örtülü kapanışlı bireylerde interkanin ve intermolar genişliklerin daha fazla olduğu, maksiller ark boyunun daha uzun olduğu ve bu bireylerde daha az çapraşıklık gözlendiği rapor edilmiştir. Todd ve Peck (59) adlı araştırmacılar ise, CI-II divizyon 2 derin örtülü kapanışlı bireylerde normal oklüzyonlu bireylere göre mandibular interkanin genişliğinin daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Peck ve arkadaşları (18), CI-II divizyon 2 bireylerde, maksiller ve mandibular keserlerin meziyodistal boyutlarının az olduğunu tespit etmişlerdir. Lavelle (60) ise, derin örtülü kapanışlı bireylerde, dişlerin meziyodistal çapları toplamının daha büyük olduğunu ortaya koymuştur.

Bazı araştırmacılar (61,62), keserler arası açı ve derin örtülü kapanış arasındaki ilişkiyi rapor etmişlerdir. Björk (62), örtülü kapanışı 2 mm'den fazla olan bireylerde, az olanlara göre, keserler arası açıda ortalama 5°'lik bir artış görüldüğünü belirtmiştir. Keserler arası açı ve örtülü kapanış miktarı arasındaki pozitif ilişki, yapılan diğer çalışmalarla da desteklenmiştir (61,63).

CI-II divizyon 2 maloklüzyona sahip bireylerde yapılan bir çalışmada, kron kök açısının arttığı belirtilmiştir (64). Delivanis ve Kuftinec (65) ise, bu açının derin örtülü kapanışta azaldığını bildirmiştir.

Dermaut ve Vanden Bulcke (45), derin örtülü kapanışta maksiller keserlerin aşırı erüpsiyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Angle (15), CI-II divizyon 2 maloklüzyonlarda derin örtülü kapanışın sebebini, maksiller ve mandibular molar

dişlerin yeterince sürmemiş olmasına bağlamıştır. Opdebeeck ve Bell (66) de, yapmış olduğu çalışma ile bunu desteklemişlerdir.

2.5. Derin Örtülü Kapanışın İskeletsel Özellikleri

Derin örtülü kapanışın iskeletsel özellikleri; artmış posterior yüz yüksekliği, azalmış alt anterior yüz yüksekliği ve azalmış mandibular düzlem açısı olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, simfizinin kısa ve geniş yapısı, Sella-Nasion, Oklüzal, Palatal ve Mandibular düzlemlerin birbirine paralel olması da iskeletsel özellikler arasında yer almaktadır (21,67,68).

Derin örtülü kapanışta posterior yüz yüksekliği, anterior yüz yüksekliğinden daha fazladır ve bu durum mandibulanın öne ve yukarı doğru rotasyonuna neden olmaktadır. Anterior yüz yüksekliği, maksiller ve mandibular dentoalveolar gelişim ve maksillanın sutural gelişiminden etkilenirken, posterior yüz yüksekliği; kondil ve temporomandibular fossa gelişiminden etkilenmektedir (21,22,37,69).

İskeletsel derin kapanışlı bireylerde yumuşak doku profili incelendiğinde, maksiller ve mandibular sulkusun konturları, normal bireylerde hafif eğimli veya düz iken, derin kapanışlı bireylerde ise daha belirgin olarak gözlenmektedir. Ayrıca, labiomental sulkus eğiminin de CI-II divizyon 2 bireylerde artmış olduğu bildirilmektedir (69).

Literatürde, üst anterior yüz yüksekliğindeki değişim ile ilgili farklı görüşler belirtilmiştir. Karlsen (70), derin örtülü kapanışlı CI-II divizyon 1 maloklüzyonlu bireylerde, normal oklüzyonlu bireylere göre, total anterior ve üst anterior yüz yüksekliğinin daha kısa olduğunu bildirmiştir. Bazı araştırmacılar (44,71), üst anterior yüz yüksekliğinin artmış olduğunu ifade ederken, Godiawala ve Joshi (72) ise, iskeletsel derin kapanışlı bireylerde yüzün vertikal boyutlarının normal oklüzyonlu bireylerle aynı olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada (73), mandibular düzlem açısının büyüme modelini belirlemede her zaman güvenilir olmadığı bildirilmektedir. Artmış mandibular düzlem açısı olan bazı bireylerde öne ve yukarı rotasyon tespit edilen bu çalışmada, mandibular düzlem açısı ve anterior yüz yüksekliğinin birbirleriyle etkileşiminin farklı yüz yapılarına neden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, posterior yüz yüksekliğinin ise, mandibular düzlem açısını az bir oranda etkilediği ifade edilmiştir.

İşeri ve Köklü (74), derin örtülü kapanışa sahip bireylerde mandibular düzlem açısının puberte sonrasında kızlarda 2.83° , erkeklerde ise 2.77° azaldığını bildirmişlerdir.

Karlsen (61), küçük mandibular düzlem açısı tespit ettikleri derin örtülü kapanışlı bireylerde, ideal oklüzyonlu bireylere göre anlamlı bir fark bulunmadığını, CI-II divizyon 2 bireylerde ise, değişik derecelerde mandibular düzlem açısı ölçtüklerini belirtmiştir.

2.6. Derin Örtülü Kapanışın Büyümeyle Gösterdiği Değişiklikler

Derin örtülü kapanışın büyümeyle gösterdiği değişiklikler, bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (26,29,30). Bazı araştırmacılar (26), örtülü kapanışın süt dişlenmeden daimi dişlenme dönemine kadar sabit kaldığını belirtirken, bazıları ise CI-II divizyon 1 maloklüzyonlu bireylerde örtülü kapanışın bir miktar artış gösterdiğini bildirmiştir (75,76). Literatürde yaygın olan görüş, örtülü kapanışın karma dişlenme sırasında arttığı ve ilerleyen yıllarda azaldığı yönündedir (26-28). Björk ve Skieller (29), örtülü kapanışın 9-12 yaşlar arasında arttığını ve 12-16 yaşlar arasında azaldığını, Dockrell ve arkadaşları (27) ise, örtülü kapanışın 8-16 yaşlar arasında hafifçe arttığını belirtmişlerdir. Tedavi edilmemiş CI-II divizyon 1 maloklüzyonlu bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, 12-17 yaşlar arasında ileri itim ve örtülü kapanışta meydana gelen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (77).

Herness ve arkadaşları (78), CI I molar ilişkiye sahip 5-11 yaşındaki çocuklarda yaptıkları çalışmalarında, overbite'ın yaşla birlikte devamlı arttığını ve her yaş döneminde, interinsizal açının overbite miktarı ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Tedavi görmemiş normal bireyler üzerinde yapılan bir araştırmada (79), 9-13 yaşları arasında karışık dişlenmeden erken daimi dişlenme dönemine kadar overbite'ın arttığını; 13-20 yaşları arasında ise, erken daimi dişlenme döneminden erken erişkinlik dönemine kadar overbite'ın azaldığını belirtmişlerdir. Yine benzer bir çalışmalarında (80), maksiller ve mandibular molarların gelişim boyunca sürmeye devam ettiğini ifade etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (30,78) ise, örtülü kapanış miktarı açısından kız ve erkek bireyler arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.

2.7. Derin Örtülü Kapanışın Tedavi Planlaması

Derin kapanışı düzeltmede uygun tedavi seçeneği, bireyin maloklüzyonunun durumu ve istenilen tedavi sonuçları göz önüne alınarak dikkatlice seçilmelidir. Derin kapanışın ideal şekilde düzeltilmesi; doğru teşhis, bireysel tedavi planlaması ve tedavi mekaniğinin etkili bir şekilde kullanılmasını gerektirir. Bu sayede, arzu edilen estetik sonucun elde edilmesi ve tedavi sonrası relapsın minimum düzeyde olması sağlanabilmektedir (14).

Derin örtülü kapanışın erken karma dişlenme dönemindeki tedavi hedefleri; retrüviz konumdaki üst keserlerin normal konuma getirilmesi ile mandibulanın spontan anterior hareketinin ve sagittal yönde normal gelişiminin sağlanması, keserlere rehberlik ederek vertikal olarak fazla sürmelerinin engellenmesi, spontan posterior alveolar gelişime izin vererek alt anterior yüz yüksekliğinin artırılması olarak sıralanabilmektedir (81). Süt dişlenme döneminde derin örtülü kapanışın genel olarak iskeletsel kökenli olması nedeniyle yapılacak tedavi sonrası nüks görülme olasılığı çok yüksek olacağından, bu dönemde tedaviye başlanması pek önerilmemektedir.

Derin örtülü kapanışın, B noktasının ve Pogonionun spontan olarak öne hareket etmesini engellediğini ifade eden bir çalışmada (82), erken dönemde derin örtülü kapanışın düzeltilmesi ile mandibulanın ve mandibular dentoalveolar bölgenin büyümesine katkı sağlanacağı rapor edilmiştir (82-84). Başka bir çalışmada da (85), derin örtülü kapanış tedavisinin büyüme dönemi içerisinde gerçekleştirilmesinin, mandibular rotasyonun düzeltilmesi için uygun olacağı belirtilmiştir. Derin örtülü kapanıştaki yüz yapısı büyümeyle birlikte belirginleşeceği için, fonksiyonel apareyler kullanılarak, karma dentisyonda kesici ve molar dişlerin sürme rehberliği ve mevcut kas konumunun değiştirilebilmesi sağlanabilmektedir (69). Cleall ve BeGole (86) adlı araştırmacılar da, sabit tedaviye geç karışık veya erken daimi dişlenme döneminde başlanılmasını önermişlerdir.

Aktif gelişim çağını geride bırakmış bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada Arat ve arkadaşları (87), derin örtülü kapanışın sabit tedavi ile düzeltilebileceğini

belirtmişlerdir. Büyümesi tamamlanmış hastalarda ise, molar dişlerin ekstrüze edilmesi, tedavinin stabilitesini azaltacağı için keser intrüzyonu tercih edilmektedir (38).

Ortodontik tedavinin temel amaçlarından biri derin kapanışın düzeltilmesidir (88). Derin kapanışın ortodontik tedavisinde 3 ana seçenek vardır (19,50,53,87,89-92).

1. Kesicilerin gömülmesi ve arka dişlerin uzatılması,
2. Sadece kesicilerin gömülmesi (selektif kesici intrüzyonu),
3. Arka dişlerin uzatılması,

Bunlara bir de ortognatik cerrahi eklenebilir (50,93).

Derin örtülü kapanışın tedavisinde, hastanın büyüme yönü ile beklenen büyüme miktarı ve sagittal ilişki göz önüne alınmalıdır (94). İstirahat halinde maksiller kesici dişlerin ve gülümseme sırasında da dişeti görünürlüğünün fazla olması, üst dudak uzunluğunun kısa olması ve interlabiyal mesafenin artmış olması, derin örtülü kapanışın düzeltiminde maksiller veya mandibular keserlerin intrüze edilmesini gerektirmektedir (53,95-98). Alt anterior yüz yüksekliği azalmış olgularda ise, maksiller ve mandibular posterior dişlerin ekstrüzyonu endikedir (21,96,98,99). Maksiller ve mandibular kesici dişlerin eksen eğimlerinin labiyale doğru arttırılması, derin örtülü kapanışın düzeltilmesinde katkı sağlamaktadır (38,99).

Derin örtülü kapanışa ve azalmış alt anterior yüz yüksekliğine sahip karma dentisyondaki çocuklarda tedavi amacı, maksiller posterior dişlerin erüpsiyonunun kontrol altına alınması, keser dişlerin erüpsiyonunun engellenmesi ve mandibular posterior dişlerin erüpsiyonunun sağlanması olarak rapor edilmiştir (94).

Derin örtülü kapanışın tedavi planlamasında hastanın yaşı da oldukça önemli bir faktördür. Büyüme dönemindeki hastalarda, posterior dişlerin ekstrüzyonunun sağlanması ve alt anterior yüz yüksekliğinin arttırılması amacıyla, bite plane'ler ve fonksiyonel apareyler kullanılabilir (100).

Kısa yüz tipine sahip derin kapanışlı hastalarda ise, posterior ekstrüzyonla vertikal boyutu arttırmak ideal bir tedavi seçeneğidir. Bu bireylerde güçlü kas yapısının olması, tedavi sonrası relaps riskini arttırmaktadır. Büyüme gelişim süresince, yavaş düzeltmeler yapılırsa, kas adaptasyonu gerçekleştiğinden tedavi değişikliklerine uyum sağlanmaktadır (14). Ancak yapılan bir araştırmada (100),

artmış alt anterior yüz yüksekliğine sahip bireylerde, nöromusküler yapıların adaptasyonu gerçekleşmediğinden posterior dişlerin tekrar intrüze olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, tedavi seçeneği olarak keser intrüzyonu tercih edilmelidir. Kesici dişlerin intrüzyonu, vertikal yüz boyutlarını değiştirmeden koruduğu için, derin örtülü kapanışın tedavisinde en ideal yaklaşımdır. Hastada derin örtülü kapanışın tedavisi için keser diş intrüzyonu gerekiyorsa, minimal düzeyde kök rezorpsiyonuyla 4 mm'ye kadar üst kesici diş intrüzyonu yapılabilmektedir. Eğer hastada 4 mm'den daha fazla intrüzyon gerekiyorsa üst kesicilere ek olarak alt kesici diş intrüzyonu da yapılmalıdır (38,101).

Kısa alt yüz yüksekliği, aşırı spee eğrisi ve kesici görünümünün az ya da orta derecede olduğu vakalarda, posterior dişlerin ekstrüzyonu önerilmektedir. Uzun alt yüz yüksekliği, artmış keser görünümü ya da keserlerin aşırı erüpsiyonuna sahip hastalarda ise, saf keser intrüzyonu uygulanması gerektiği bildirilmiştir. Ekstrüzyonla derin kapanışın düzeltilmesindeki en büyük dezavantaj, aşırı keser görünümü, interlabiyal aralığın artması ve dişeti gülümsemesinin kötüleşmesidir (51,53,96,102).

Reverse curve teller derin kapanışı, keser protrüzyonuyla birlikte posterior dişleri ekstrüze ederek düzeltmektedir. Yüzün nöromusküler dengesi üzerindeki etkisinden dolayı, hem protrüzyon hem de ekstrüzyon stabil olmayabilir. Ayrıca, reverse curve teller posterior dişlerin eksen eğimlerini de değiştirdiği için relapsa neden olabilmektedir (14).

Artmış overbite düzeltiminde kullanılacak tedavi yöntemine karar verilmesi, doğru tanı ve tedavi planlaması ile sağlanabilmektedir. Derin kapanışın düzeltilmesi için tedavi planlaması yapılırken aşağıdaki faktörler, tedavinin gelişimine ve mekanik planlamaya katkı sağlamaktadır (14).

1. Yumuşak dokunun değerlendirilmesi,
2. İskeletsel değerlendirme,
3. Fonksiyonel değerlendirme,
4. Dişsel değerlendirme,
5. Stabilite.

2.7.1. Yumuşak Dokunun Değerlendirilmesi

Hastanın yumuşak doku özelliklerinin dikkatli bir şekilde incelenmesi, tedavi planlamasında molar ekstrüzyonu veya keser intrüzyonu arasında karar vermekte yardımcı olmaktadır. Doğal gülümseme sırasındaki görünüm, gülme hattını ve üst dudak-dişeti ilişkisini belirlemede oldukça önemlidir. Yüzün frontal ve profil görüntüsü değerlendirilirken, dudakların istirahat halinde ve kapalı olarak incelenmesi gerekmektedir. Yüz değerlendirmesinde ise; interlabiyal mesafe, keser görünürlüğü, gülümseme çizgisi, dudak uzunluğu ve dudak tonusu dikkate alınmalıdır (38,103).

İnterlabiyal Mesafe: İstirahat halindeki dudak pozisyonunda, interlabiyal aralığın 3-4 mm olması estetik olarak kabul edilmektedir. Normal interlabiyal mesafesi olan derin örtülü kapanışa sahip bir hastada tedavi yapılırken, interlabiyal aralığın korunmasına özen gösterilmelidir. Artmış interlabiyal aralık mevcutsa, azaltılması ya da yine aynı şekilde korunması uygun olabilmektedir. Posterior dişlerin uzatılması, mandibulanın aşağı ve geri rotasyonuna neden olarak, interlabiyal mesafeyi arttırmakta ve istenmeyen yumuşak doku değişikliklerine yol açmaktadır (14,38).

Keser Görünürlüğü: Dudaklar, istirahat konumundayken, maksiller santral keser kronlarının görülme miktarını belirlemektedir. 3-4 mm'lik görünürlük estetik olarak bildirilmiştir (104). Tedavi seçiminde hastanın yaşı dikkate alınmalıdır. Üst kesici görünümünün, 40 ve 50'li yaşlarda dudak kas tonisitesinin kaybıyla azaldığı bilinmektedir (8). Klinisyen, tedavi sonunda hastanın dengeli ve uyumlu bir görüntüsünü elde etmek amacıyla, her yaş dönemi için tedavi hedefleri belirlemelidir (14). Derin örtülü kapanış düzeltilirken, molarlarda ekstrüzyon yapılması interlabiyal mesafeyi ve santral kesici görünürlüğünü arttırmaktadır (104).

Gülümseme Çizgisi: Doğal gülümsemeyi değerlendirme, derin kapanışı düzeltme planlaması için önemli bir bilgidir. Üst dudak, üst kesiciler, dişeti seviyeleri ve alt dudak konturu estetik bir gülümsemeyle ilişki içindedir. Üst dudağın eğrisi alt dudağın kurvatürünü takip etmeli ve üst dudak, üst dişlerin dişeti seviyesinde ya da çok az üstünde olmalıdır (1). Gülümseme esnasında maksiller dişeti görünümünün 2 mm veya daha fazla olması “gummy smile” olarak tanımlanmaktadır (14). Gülümseme sırasında erkeklere oranla bayanlarda dişeti daha çok görünmektedir (14,105). Gülümsemede artmış dişeti görünümüne sahip hastalarda, molar

ekstrüzyonundan kaçınılması (38) ve maksiller keserlerin intrüzyonu (36,106) önerilmektedir.

Dudak Uzunluğu: Burstone'a (104) göre, ortalama üst dudak uzunluğu kızlarda 20 mm, erkeklerde ise 24 mm'dir. Kısa üst dudak; artmış interlabiyal aralığına, dişeti gülümsemesine ya da artmış maksiller kron boyu görünümüne neden olabilmektedir. Üst dudak uzunluğu kısa olan bireylerde ise, maksiller keser intrüzyonu, üst keser-üst dudak ilişkisinin düzelmesine yardımcı olmaktadır (14,38).

Dudak Tonusu: Dudakların konumunu değerlendirmek amacıyla, subnazale ve yumuşak doku pogonionunu birleştiren bir düzlem kullanılmaktadır. Normal bir adölesan bireyde üst dudak, bu düzlemin ortalama 3,5 mm, alt dudak ise 2,2 mm önünde konumlanmaktadır. Alt ve üst dudağın konumu, keserlerin en stabil pozisyonunun belirlenmesinde önemli bir faktördür (104).

Hiperaktif ve artmış dudak tonusuna sahip bireylerde maksiller ve mandibular kesici dişlerin procline edilmesi, kas basıncına bağlı relaps ihtimalinin fazla olması nedeniyle önerilmemektedir. Keser kronları, dudak ve dil kasları arasında dengeli bir alanda tutulmalıdır (39). CI-II divizyon 2 maloklüzyonlarda, maksiller keserlerin intrüze edilmesi ve palatal kök torku verilmesi, mandibular keserlerin proklinasyonuna izin vererek, dengeli bir yumuşak doku profili sağlamaktadır (107).

2.7.2. İskeletsel Değerlendirme

Anterior üst yüz yüksekliğinin alt yüz yüksekliğine oranı yaklaşık olarak % 45-55'tir. Posterior dişlerin uzaması, vertikal boyutu ve yumuşak doku görünümünü etkilemekte, mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu sonucu alt yüz yüksekliğinin daha da artmasına neden olarak, profilin dışbükey hale gelmesine yol açmaktadır. Bu nedenle, artmış alt yüz yüksekliği olan hastalarda, posterior ekstrüzyon kontrendikedir. Erişkin hastalarda, iskeletsel problemi arttırmadan maloklüzyonu düzeltmeye imkan sağladığı için anterior dişlerin intrüzyonu tercih edilmektedir (14,38,50,51,53,98,99,108).

2.7.3. Fonksiyonel Değerlendirme

Posterior dişlerin ekstrüzyonu, mandibulayı aşağı ve geri rotasyona uğratmakta ve kondiller yeni bir pozisyona gelmektedir. Temporomandibular eklem

ve kaslar mandibulanın yeni pozisyonuna adapte olursa, posterior dişlerin ekstrüzyonu stabilitesini korumaktadır (101).

2.7.4. Dişsel Değerlendirmeler

Yapılan araştırmalarda oklüzal düzlemin, anterior bölgede kesici dişlerin oklüzal düzleminden en fazla 3 mm aşağıda olacak şekilde konumlanmasının ideal olduğu rapor edilmiştir (53). Derin örtülü kapanış, üst kesicilerin dudaktan ortalama 2-3 mm'den fazla sarktığı ve üst oklüzal düzlemin altına indiği vakalarda, selektif üst kesici intrüzyonu ile açılmalıdır (45,50,53). Bu tür hastalarda molarların uzatılmasıyla, derin kapanış düzelebilmekte, ancak dudak-kesici ilişkisinde düzelme olmadığı için estetik bir sonuç meydana gelmemektedir (50).

İnteroklüzal aralık, derin örtülü kapanışın tedavi planlaması yapılırken değerlendirilmesi gereken önemli bir faktördür (38,51). İdeal olarak interoklüzal aralık ortalama 2-4 mm arasında olmalıdır (51). Posterior dişlerin ekstrüzyonu ile istirahat aralığı azaltılırsa çiğneme kaslarının etkisi ile relaps görülebilmektedir (38).

2.7.5. Stabilite

Derin kapanışın düzeltilmesinde stabilite, hastanın yaşı, büyüme miktarı, kas kuvveti ve adaptasyonu gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (14). Çocuklarda büyümenin etkisiyle, pasif veya aktif apareylerle sağlanan ekstrüviz etkilere karşı kasların ve temporomandibular eklemin adaptasyonu söz konusu iken, yetişkinlerde bu çok zor gerçekleşmektedir. Bu nedenle, yetişkinlerde genellikle yüzün kassal ve iskeletsel komponentlerinde değişiklik yaratmayacak şekilde, intrüzyonla, derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi tercih edilebilmektedir (96-98).

Derin örtülü kapanışın tedavisinin stabilitesinde bazı faktörler rol almaktadır. Bunlar:

1. Tedavinin stabilitesi için, büyüme gelişim dönemi tamamlanmış hastalarda istirahat aralığının değiştirilmesinden kaçınılmalıdır (38).

2. Maksiller ve mandibular keserlerin, 1/3 kesici kenar palatal yüzeyi arasında iyi bir ilişki sağlanmalıdır (64).

3. Keserlerin tekrar uzamasına imkan vermemek için, keserler arası açı yaklaşık 135° olarak bitirilmelidir (21). Ayrıca, keserler arası açıda meydana gelen relapsın, stabiliteyi olumsuz etkilediği de rapor edilmiştir (64,109).

4. Geç ergenliğe kadar vertikal yüz büyümesi devam ettiği için, büyüme bitene kadar bir bite plane kullanılarak, elde edilen durumun korunması önerilmektedir (110).

2.8. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Mekanikleri

Derin örtülü kapanış tedavisinde temelde iki mekanik sistem kullanılmaktadır:

- Ekstrüviz mekanikler
- İntrüziv mekanikler

Derin örtülü kapanış tedavisinde, ekstrüzyon mekaniklerinin kullanımı ve ekstrüzyon hareketinin sağlanması kolaydır. Ancak, kullanım alanının kısıtlı olması bazı kriterler gerektirmektedir. Genelde bu mekanikler, hipertonic dudakların eşlik ettiği kısa alt yüz yüksekliğine sahip, kesici görünümünün az ya da orta derecede olduğu vakalarda tercih edilmelidir (38,51,53,96,102).

İntrüziv mekanikler ise; kısa üst dudak, yüksek gingival gülme hattı ve özellikle interlabiyal aralığı, kesici görünümü ve alt yüz yüksekliği artmış bireylerde tercih edilmelidir. Ayrıca, dengeli bir iskeletsel ve yumuşak doku yapısı mevcut ise, var olan dengenin korunması amacıyla da keser intrüzyonu en doğru seçenektir. Artmış alt yüz yüksekliği ve aşırı keser görünümü olan hastaların tedavisinde saf keser intrüzyonu tercih edilmelidir (38).

2.8.1. Ekstrüviz Mekanikler

Posterior dişlerin ekstrüzyonu, derin kapanışı düzeltmede sıklıkla kullanılan bir tedavi şeklidir (96). Üst ya da alt molarlarda 1 mm'lik ekstrüzyon, kesiciler bölgesinde 1,5-2,5 mm'lik bir açılmaya neden olmaktadır (102).

Posterior dişlerin ekstrüzyonunu sağlamak için kullanılan en yaygın yöntem, düz bir ark telinin kullanımıyla arkların seviyelenmesidir (102). Bu tekniğin farklı bir varyasyonu da mandibulada tersine spee, maksillada ise arttırılmış spee'li tellerin

kullanılmasıdır. Bununla birlikte, step bükümler ya da braketlerin konumlandırılması ile de overbite azaltılabilmektedir (14).

Derin kapanışı düzeltmede diğer yaygın bir tedavi seçeneği ise, bite plane kullanımıdır. Bu aparey uygulanırken yalnızca üst kesicilerin palatinalinde yer aldığı posterior dişlerde bir uzama görülmektedir (111,112).

Bununla birlikte, reverse curve teller de derin kapanışı keser protrüzyonuyla birlikte posterior dişlerin ekstrüzyonuyla düzeltmektedir (14).

Ark telinde yapılan step up ya da step down bükümler de derin kapanışı düzeltmede yine yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntemle, molar dişlerin ve komşu premolar dişlerin uzaması ile birlikte, az da olsa keser intrüzyonu gerçekleşmektedir. Step bükümlerden oluşan kuvvet sistemi, Burstone ve Koenig tarafından tanımlanmıştır (113). Step bükümler; CI-I oklüzyon, keser görünümünün az ya da orta olduğu ve oklüzal düzlemin ön ve arka bölgeleri arasında basamak olan vakalarda endikedir. Bu tekniğin en önemli dezavantajları; arka dişlerin uzamasıyla birlikte ön bölgenin intrüzyonu, oklüzal düzlemin eğiminin değişmesi ve overbite'ın artmasıdır (14).

Ekstrüzyonla derin kapanışın düzeltilmesinde en büyük dezavantajlar ise; aşırı keser görünümü, interlabiyal aralığın artması ve dişeti gülümsemesinin kötüleşmesidir (14).

2.8.2. İntrüziv Mekanikler

Intrüziv mekaniklerden olan J hook headgear, devamlı arklarla birlikte uygulanarak derin kapanışı düzeltmede kullanılmaktadır. Keser intrüzyonunda etkili olduğu düşünülen bu tekniğin kullanımında bazı kısıtlamalar vardır. Kesici dişlere iletilen kuvvet miktarı fazla olduğu için, kök rezorpsiyonu görülebilmektedir. Ayrıca, intrüzyon tedavisinde hafif ve sürekli kuvvetler önerilmesine rağmen, J hook headgear aracılığıyla iletilen kuvvet kesikli olmaktadır. Bununla birlikte, hasta kooperasyonu gerektirmektedir (114).

Edgewise tekniğinde tedavinin ilk aşamasında derin spee eğrisinin düzeltilmesi ve dişlerin seviyelenmesi için, hafif ve yuvarlak arklar kullanılmaktadır. Derin kapanışın açılmasında kullanılan Edgewise tedavi mekanikleri; tip-back bükümler, üst arkta arttırılmış, alt arkta ters spee eğrisi, step-up ve step-down

bükümleri, sınıf II elastikler ve servikal headgear'lerdir. Ters spee eğrili veya düz bir ark teli braketlere yerleştirildiğinde, alt premolar dişlerde ekstrüzyon, molarlarda bir miktar dikleşme ve kesicilerde labiyale eğilme görülmektedir (108,115).

Begg tekniğinde kapanışın açılması için, genellikle tedavinin birinci aşamasında 0.016 inch kalınlığındaki ark teli ve birinci daimi molar dişlerin önünde yer alan çift taraflı ankraj bükümleri kullanılmaktadır. Keserlerin intrüzyonu, braket ile direnç merkezi arasındaki horizontal mesafe minimum olduğunda gerçekleşmektedir. Bu mesafe arttığında ise keserlerde protrüzyon ve göreceli intrüzyon meydana gelmektedir. Molarlarda tip back moment ve ekstrüzyon sonucu linguale eğilme görülebilir. Ark telinin arka kısmında yapılan ekspansiyon, molarlar arası genişliği dengelemekte ve oluşan bu etkiyi kontrol etmektedir (114,115).

Birinci molar dişleri ve dört kesici dişi içeren 2x4 apareyi, karışık dişlenme döneminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (116). Molarlardan kesicilere kadar uzanan uzun bir mesafede, başka bir bağlantı noktası bulunmadığından, bu arkların dişlere uyguladığı kuvvetler de geniş aralıklıdır. Bu arklar üzerinde yapılan bükümlerin yeri ve miktarı bütün kuvvet sisteminin de belirleyicisidir. 2x4 arklara verilen V bükümünün yeri çok önemlidir. V büküm, molar dişlere yakın olursa, molardaki distale devrilme ve uzama etkisi de kuvvetli olmaktadır. 2x4 arklar direkt olarak kesici braketleri içine ligatüre edilebilmektedir. Vertikal boyut kontrolü gerekiyorsa, high pull headgear kullanılabilir (50).

Ricketts tarafından tanımlanan Bioprogresiv teknikte, derin kapanışın düzeltilmesi için Utility arklar kullanılmaktadır. Utility ark, tipik bir 2x4 ark örneğidir (50,117,118). Klasik utility ark, 0.016x0.016 inch elgiloy telden bükülür ve kanin ve premolarlar bölgesini atlayarak keser braketleri içine yerleştirilir. Tip back bükümler, birinci molar dişlerin önünde ve horizontal düzlemle 45°'lik açı yapacak şekilde yer almaktadır. Bu tip back moment, molarlarda ekstrüzyon kuvvetleri meydana getirmektedir. Ön bölgede ise kesici dişleri protrüze eden saat yönünün tersine bir momentle, intrüzyon kuvvetleri oluşmaktadır. Bu moment, telin ön dişlerin braketlerine oturtulmasıyla oluşmaktadır (119,120). Molardaki tip back moment ise; intrüzyon kuvvet miktarı ve kuvvetin uygulama noktasına olan mesafesiyle orantılıdır. Dört kesici dişin intrüzyonu için 150 gr kuvvet önerilmektedir, ancak sistem statik olarak belirlenemediği için, dağılan kuvvetlerin miktarı bilinmemektedir (121,122).

Felsefesi Burstone tarafından geliştirilen bölümlü ark tekniğinde, farklı kesitlerdeki teller aynı arkta kullanılabilir (53,123). Bölümlü ark tekniğinde selektif kesici intrüzyonu ile kapanışın açılmasında en etkili mekanikler, üç parçalı ya da sürekli intrüzyon arklarıdır.

Üç parçalı intrüzyon arkı, iki bölümden oluşur ve bu arkın kesici ve kanin braketlerine giren kısmının çapı en kalın tel çapı olmalıdır. Bu arkın uçları, kaninlerin distaline doğru bir miktar uzatılır. Arkın, yardımcı molar tüplerine giren diğer iki parçası da tek heliksli 0.017x 0.025 inch TMA ya da 0.018x 0.025 inch paslanmaz çelik telden oluşmaktadır (50). Kesici ve kaninlerin bir bütün olarak gömülmeleri pratik olarak oldukça zordur. Özellikle ankraj kaybını önlemek bakımından, öncelikle kesicilerin daha sonra da kaninlerin tek başına gömülmeleri önerilmektedir (89). Önerilen kuvvet her bir tarafta 30 gr olmak üzere toplam 60 gr'dır. Molarların ankrajının artırılmasında genellikle rijid bir palatal ark yerleştirilmektedir. Molar tip back ve ekstrüzyon kuvvetler, rijid bir bukkal segment ya da high pull headgear ile kontrol edilebilmektedir (114).

Sürekli intrüzyon arkı; 0.016x 0.022 inch TMA, 0.017x0.025 inch TMA ya da 0.018x 0.025 inch paslanmaz çelik telden bükülür. TMA'dan bükülen arklarda helikse gerek yoktur. Arkın üzerine birinci premolarlar hizasından bir V bükümü yapılır. V bükümünün ortadan yapılmasının nedeni molarlarda kuvvetli bir tip back etkisi oluşturmamaktır. Kesicilerde intrüzyonla birlikte ileri itim isteniyorsa, ark santral kesicilerin ortası hizasından bağlanır (124). Kesicilerin translatif olarak gömülmeleri isteniyorsa, uygulanan intrüzyon kuvvetinin kesicilerin direnç merkezinden geçirilmesi gerekmektedir (50).

Derin kapanış tedavisinde alt çenenin rotasyonu planlanıyorsa, dik yönde normal açılı bireylerde her 1 derecelik rotasyonun overbite miktarına 4 mm etki ettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Mandibular düzlem açısının, normalden brakifasiyal yöne her 5 derecelik sapması, yukarıdaki kuralın 1 derece azalması anlamına gelmektedir. Bu da şiddetli brakifasiyal tipteki bireylerde kapanışın daha zor açılacağını göstermektedir (85).

2.9. Üst Kesici Dişlerin İntrüzyonu İçin Kullanılan Kuvvet Miktarı

Ortodontik diş hareketleri için hafif ve sürekli kuvvetler gerekmektedir. Melsen ve arkadaşları (52), diş başına 5 gr olmak üzere hafif kuvvetleri önermektedir. Genellikle maksiller keser intrüzyonu için, 10-20 gram'lık kuvvetlerin kullanımı tavsiye edilmektedir (53,102,125).

Weiland ve Droschl (102), Burstone'un ilkelerine göre segmental ark tekniği ile tedavi ettikleri bir hasta grubunda, intrüzyon için diş başına 10-15 gr kuvvet uygulamışlardır.

Yapılan bir başka araştırmada (126) ise, büyüme gelişim döneminde olan bireylerde üst kesici diş intrüzyonu için yaklaşık 2 ons'luk kuvvet uygulanmıştır.

Bioprogressive tedavi tekniğine göre, üst orta kesici için 40 gr, yan kesici için 30 gr olmak üzere, üst kesici dişlerin total intrüzyonu için 140 gr kuvvet uygulanması gerektiği rapor edilmiştir (127).

Nanda (38), maksiller orta keserler için 15 gr, maksiller yan keserler için 10 gr, dört maksiller kesici diş için ise ortalama 50-60 gr'lık kuvvet kullanımını önermektedir. Ayrıca, intrüzyon hareketinin hafif kuvvetler ile oluştuğunu savunmaktadır.

Greenfield (128) ise, intrüzyon mekaniklerinde her bir kesici diş için 25 gr kuvvet uyguladığını belirtmiştir.

Proffit ve Fields (19), intrüzyon hareketi için 10-20 gr'lık kuvvetler önermişlerdir. Tek köklü dişler için düşük kuvvetler; çok köklü dişler için de yüksek kuvvetler uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Burstone (53), intrüzyon hareketinde, dört maksiller kesici diş için her bir tarafta 50 gr olmak üzere, toplam 100 gr'lık kuvvetin en etkili kuvvet olduğunu, yüksek kuvvetlerin ise molar dişler üzerinde istenmeyen yan etkilere neden olduğunu belirtmiştir.

Steenbergen ve arkadaşları (129), maksiller kesici dişler üzerine uygulanan intrüziv kuvvet büyüklüğünün maksiller keserler üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, intrüzyon hareketi için 40 gr ve 80 gr kuvvet uyguladıklarını rapor etmişlerdir. Çalışma sonucunda, uygulanan kuvvetler ve intrüzyon miktarları arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

2.10. Kuvvet Uygulama Noktası

Keser intrüzyonunda, kuvvetin şiddeti kadar uygulama noktası da büyük önem taşımaktadır (50). İntrüzyon; dişin alveol içerisine retrüzyonu ile birlikte kendisini çevreleyen kemikle ilişkisinin değişmesi olarak ifade edilmektedir (97).

Dört keser dişin direnç merkezi, sagittal düzlemde lateral kesicinin kök ucu ve alveolar kemiğin tepesi arasındaki mesafenin orta kısmındadır (130).

Vanden Bulcke ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (131), anterior segmentin direnç merkezini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmaya göre, santral dişler, ön dört keser diş ve ön altı dişten oluşan segmentlerin direnç merkezleri; santral dişler için midsagittal düzleme paralel ve kaninlerin distalinde, ön dört diş içeren segment için oklüzal düzleme dik ve kanin ve premolarlar arasında, ön altı dişten oluşan segment için ise, oklüzal düzleme dik ve birinci premoların distalinde konumlanmaktadır.

Bazı araştırmacılar (45,53,125,131,132), anterior segmentin direnç merkezi ile kuvvet uygulama noktası arasındaki ilişkisinin, aksiyal inklinasyonu değiştirebileceğini savunmaktadır. Kuvvet uygulama noktası, daha anteriorda yer alırsa protrüzyona, daha posteriorda yer alırsa anterior dişlerin dikleşmesine neden olacaktır.

Intrüziv kuvvet bir diş veya diş grubunun direnç merkezinden geçerse, saf intrüzyon elde edilmektedir. Devamlı base ark sisteminde intrüziv kuvvet, Burstone'un belirttiği gibi, genellikle üst kesicilerin braketleri seviyesinden, direnç merkezinin önünden uygulanmaktadır (25). Kesicilerin aksiyel eğimleri normal ise, direnç merkezinde bir miktar saat yönünün tersine moment oluşmakta ve bu moment; keser kronlarının aşırı labiyale eğilmesine ve köklerin de ters yönde hareket etmesine neden olabilmektedir. İntrüzyon arkı molarların arkasından bağlanarak bu durum engellenmektedir (53).

Steenbergen ve arkadaşları (133), adölesan hastalar üzerinde yaptıkları araştırmada, dental arkı bir anterior ve iki bukkal segment olarak stabilize ettikten sonra, tek parçalı intrüzyon arkını lateral diş braketinin distal kanadına bağlamışlardır. Normal kesici eğimine sahip hastalarda, bu uygulama ile santral kesicilerde oluşan ortalama 8-9°'lik inklinasyon artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Kesici dişler bölgesinde oluşan moment miktarı, kesicilerin inklinasyonlarına bağlı olmaktadır. Kesici dişler, dik konumda veya çok az protrüziv ise, vertikal kuvvet dişin direnç merkezinin biraz önünden geçer ve böylece çok küçük bir moment oluşur. Bu moment, ark telinin, molar tüpün distalinden bağlanması veya bükülmesi ile kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Eğer kesici dişler, orta veya ileri derecede protrüziv ise, vertikal kuvvet direnç merkezinin oldukça önünden geçer ve dişlerde intrüzyonla birlikte protrüzyon da gözlenir. Bu hastalarda saf intrüzyon isteniyorsa, intrüzyon arkı laterallerin distalinden bağlanabilir. Diğer bir seçenek ise, intrüzyondan önce bu protrüze dişleri retrakte etmektir. Kesici dişler retrüze konumda iseler, kuvvet direnç merkezinin arkasından geçeceğinden, uygulanan kuvvet bu dişlerin linguale eğilmesine neden olabilmektedir (38,128).

2.11. Vertikal Yönde Ankraj Kontrolü

Intrüzyon kuvvetinin fazla olduğu durumlarda, destek alınan molar dişlerde kolayca uzama meydana gelmektedir. Hiperdiverjan olgularda, molar dişlerin uzaması istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle, kullanılan intrüzyon arklarının kesiciler bölgesinde uyguladıkları kuvvet şiddetleri, bir kuvvet ölçer ile dikkatle takip edilmelidir. Hipodiverjan bireylerde ise, çiğneme kuvvetlerinin yüksek olması molarların uzamasını büyük ölçüde engellemektedir. Hiperdiverjan bireylerde, çiğneme kuvvetleri genellikle zayıftır ve molarlarda uzama eğilimi her zaman daha fazla olmaktadır (50).

Kesici intrüzyonu esnasında posterior bölgede oluşan uzama eğiliminin kontrolü; bukkal segmentteki diş sayısının artırılması, high pull headgear kullanılması ve intrüziv kuvvet miktarının azaltılmasıyla sağlanabilmektedir (53,113,122,125,130).

Woods (97), vertikal yönde ankrajı arttırmak için; high-pull headgear, J hook headgear ya da transpalatal ark kullanımını önermektedir.

Intrüzyon arkıyla keserler üzerine uygulanan intrüziv kuvvet, molarlar üzerine kron-distal tipback momenti ile eşit ve zıt yönde ekstrüzyon kuvveti ile dengelenmektedir. Oluşan bu yan etkileri kontrol etmek ve ankrajı arttırmak için, high pull headgear kullanımı ya da ankraj ünitesindeki diş sayısının artırılması gerekmektedir (14).

Burstone (53), kesici dişlere intrüzyon kuvveti uygulandığında, molar dişlerde vertikal kuvvetler ve momentler oluştuğunu belirtmiştir. Posterior bölgede, intrüzyon arkının rotasyonel eğilimi, molar kronunun distale, kökünün de meziyale hareketine neden olmaktadır. Molarlar üzerinde oluşan bu moment miktarı, uygulanan intrüzyon kuvveti ile doğru orantılıdır. Bu nedenle, hafif kuvvetler uygulanmalı ve bukkal segmente mümkün olduğunca fazla sayıda diş dahil edilmelidir. Ayrıca, transpalatal ark kullanımı da önerilmektedir (38,53,128).

Intrüzyon sırasında bukkal segmentte oluşan ekstrüzyon kuvvetler, oklüzal kuvvetlerle kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Ekstrüzyon istenmiyorsa, uygulanan kuvvet 40 ile 60 gr arasında olmalı veya headgear kullanılmalıdır. Kanin dişler intrüzyona dahil edildiklerinde, posterior segmentte daha büyük bir ekstrüzyon kuvvet ve moment oluşmaktadır. Bu nedenle, ön bölgede 6 dişin birlikte intrüze edilmesi tercih edilmemektedir (38).

2.12. Derin Kapanış Tedavisinde Connecticut Intrüzyon Arkı ve Mini Vida Kullanımı

2.12.1. Connecticut Intrüzyon Arkı (CIA)

Nikel-titanyum teller ilk kez 1998 yılında üretilmiştir. Nikel titanyum telden üretilen CIA intrüzyon arkları, materyalin tekrar ilk haline dönebilme özelliğinden dolayı, kuvvetin sürekliliğini sağlamaktadır. Normal klinik şartlarda, nikel titanyum teller deforme olmadığı için tercih edilmektedir (14).

Bölümlü ark tekniğinin felsefesine göre diş arkı, kesici ve kanin dişlerden oluşan ön grup ile premolar ve molarlardan oluşan arka grup olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Tüm diş kavsinin iki diş grubu arasındaki mekanik ilişki şekline dönüştürülmesi, uygulanan kuvvet sistemlerinin devamlı ark tellerinden farklı olarak hem çok daha basit ve kontrollü, hem de statik olarak önceden belirlenebilir olmasına olanak sağlamaktadır. CIA intrüzyon arklarının kullanımı da bu felsefe üzerine kurulmuştur (53).

CIA tellerin 0,016x0.022 inch ve 0.017x0.025 inch olan iki tipi mevcuttur. Küçük kesitli teller, aynı aktivasyon ve braketler arası mesafeye sahip olan büyük kesitlilere göre, daha az kuvvet sağlamaktadır. Ayrıca, CIA tellerin maksilla ve

mandibulada kullanılmak üzere kısa ve uzun olan iki çeşiti vardır. Uzun arklar çekimsiz hastalarda, kısa arklar ise çekimli hastalarda kullanılmaktadır (14,134). Keser intrüzyonu için direnç merkezi boyunca apikal yönde 50 gr kuvvet gerekmektedir. CIA tellerin basit mekanizması, V bükümlerle sağlanmaktadır ve yaklaşık olarak 40-60 gr'lık kuvvetler uygulamaktadır. CIA intrüzyon arklarının kullanımı ile 6 haftada yaklaşık olarak 1 mm intrüzyon oluşması beklenmektedir (134).

Intrüzyon arkları en çok yardımcı ya da aksesuar teller olarak kullanıldıkları için tedavide üç tüplü molar ataçmanları önerilmektedir. Bu sayede, tüpün ana deliği primer ark telleri için kullanılırken, ekstraoral ankraj kullanımına da izin vermektedir (14).

Intrüzyon mekaniğinde temel olarak dört kesici diş braketlenmektedir. Keserler arası hareketi en aza indirdiği için, keserlerin rijit bir şekilde birleştirilmesi idealdir. Böylece, dört kesici diş çok köklü bir diş gibi hareket etmektedir. Keserler çapraşık ya da aralıklı ise, öncelikle anterior segment ince bir tel ile seviyelenmelidir. Seviyeleme esnasında, intrüzyon mekanikleri de devam edebilmektedir (14).

Intrüzyon arkının en temel özelliği, kuvveti keserlere temas eden bir nokta aracılığıyla uygulamasıdır. Bu yüzden beklenen kliniksel hareketler, uygulanan kuvvet vektörü ölçülerek anlaşılabilir. Kuvvet büyüklüğü, hareket çizgisi ve kaynağı vektörlerin üç ana özelliğidir. Her özellik, kliniksel etkileri anlamada oldukça önemlidir (14).

Intrüzyon arkının braketlerin içine yerleştirilmesi, klinisyenin ne tip veya ne oranda bir kuvvet ilettiğini belirleyemediği bir sistem yaratır. Posterior dişlerde bukkal segment kullanımı; oklüzyona, dental gelişim aşamasına ve bireysel tedavinin ankraj ihtiyacına bağlıdır. Bukkal segmentler, molarlar üzerindeki ekstrüviz ve tipback etkilerini diğer birçok dişe dağıtıp dengelemektedir. Molardaki distale devrilme ve ekstrüviz etki, headgear ya da palatal ark kullanımıyla kontrol altına alınabilir (14).

2.12.2. Mini Vida

Ortodontik ankraj, istenmeyen diş hareketine karşı oluşan direnç olarak tanımlanmaktadır (135). Ortodonti ve dentofasiyal ortopedide ankrajın sağlanması ve

kontrol edilmesi temel unsurdur. Yeterli ankraj, dental veya iskeletsel malokluzyonun düzeltilmesi için yapılan tedavi planlamasında, sıklıkla kritik rol oynamaktadır (136). Bir dişin herhangi bir hareketi için uygulanan kuvvet, ankraj alınan diş veya dişlere de eşit fakat zıt yönde etmektedir.

Ortodontide, hastanın uyum göstereceği bir apareyin kullanılması yapılacak tedavinin başarısında büyük önem taşımaktadır. Kritik ortodontik ankraj alınması gereken vakalarda, ağız dışı ankraj sağlayan apareyler yararlı olmalarına rağmen, hastaların özellikle bu tip apareyleri kullanım güçlüğü çekmeleri ve gelişen psikososyal sorunlar, ağız içi ankraja olan ilgiyi arttırmıştır (137).

Son yıllarda maksimum ankraj sağlamak, hasta kooperasyon gereksinimini azaltmak ve sonraki tedavi prosedürlerini kolaylaştırmak için geliştirilen mini vidaların kullanımında önemli bir artış görülmektedir (138-142). Deneysel ve kliniksel çalışmalar sonucunda, mini vidaların ortodontik tedavi için etkili ve stabil ankraj sağladığı belirtilmiştir (139,143-147).

Dental implantlar ile yapılan hayvan çalışmalarında (136,148), bu implantların devamlı kuvvetlere maruz kaldığında stabilitelerini korudukları tespit edilmiştir. Osteointegrasyon gerektiren büyük boyutlu dental implantlar, zamanla yerlerini daha küçük boyuta ve değişik baş yapılarına sahip, mekanik sıkışma ile stabilite sağlayan mini vidalara bırakmışlardır.

Creekmore ve Eklund (149), 1983'lerin başında mini vida kullanarak üst santral keserleri 6 mm intrüze etmeyi başarmıştır. Kanomi (138) 1997 yılında, 1.2 mm çapında mini vidaları kullanmıştır ve bu dönemden sonra, ortodontik ankraj sistemlerinin popülaritesindeki artışı ve önemini yansıtan makaleler yayınlanmıştır (143,150). 2005 yılında Ohnishi ve arkadaşları (151), 3.5 mm'lik keser intrüzyonuyla dişeti gülümsemesinin düzeltildiği bir vakayı sunmuşlardır.

Günümüze kadar değişik tipte ve değişik markalar adı altında bir çok mini vida tasarlanmıştır (138,140,143,152,153). Mini vidalar, 1-2.3 mm çapı ve 4-21 mm uzunluğuyla, ortodontik ankraj elde etmek için kullanılan önemli elemanlardır (146,154-166).

Mini vidaların kullanımıyla; kanin distalizasyonu, anterior retraksiyon, en-masse retraksiyon, molar dikleştirilmesi, posterior bölgenin meziyalizasyonu, üst veya alt ön bölgenin intrüzyonu, posterior dişlerin intrüzyonu, alt veya üst diş

kavsinin retraksiyonu gibi birçok ortodontik hareket, ankraj kaybı olmadan yapılabilmektedir (138,140,143,152,153,167-169).

Mini vidalar; uygulanması kolay, küçük boyutlu olmaları, hafif cerrahi gerektirmeleri, hemen yüklenebilmeleri, minimal anatomik sınırlama ve yüksek hasta konforu, laboratuvar işlemi gerektirmemesi, tedaviden sonra kolay çıkarılması ve düşük maliyet gibi avantajlara sahiptir (170).

Poggio ve arkadaşları (171), ideal bir mini vidanın 1.2-1.5 mm çapında ve 6-8 mm boyunda olması gerektiğini savunmaktadır. Kyung ve arkadaşları (172), maksiler kesicilerin intrüzyonu ve tork kontrolü için ön bölgede 1.3-1.6 mm çapında ve 6-7 mm uzunluğundaki mikroimplantların kullanılmasını önermektedir.

Sung ve arkadaşları (173), mini vidaların maksillada 6 mm ve mandibulada 5 mm'den daha derin kemik bölgesine yerleştirilmesini tavsiye etmektedirler. Bu nedenle, arzu edilen yerleştirme bölgesinde yumuşak doku kalınlığı ve kemik kalitesinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Mini vida boyu seçilirken, vidanın yerleştirme yönü de göz önünde bulundurulmalıdır. Mini vida, kortikal kemiğe diagonal ya da dik yönde yerleştirilebilir. Dik yönde yerleştirilmesi, daha kolay ve uygundur, ancak komşu diş kökleri ve diğer yapılara zarar vermemek için, diagonal yönde yerleştirilmesi gereken bazı durumlar vardır. Mini vida, diagonal yönde yerleştirilecekse, biraz uzun bir vida kullanılması daha uygun olacaktır. Eğer mümkünse, kısa ve dar bir vida yerine daha uzun ve geniş bir vida seçilmesi mekanik retansiyon için tercih edilmelidir. Bununla birlikte, aynı boyuttaki mini vidaların, farklı bölgelerde kullanımı için de bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Maksillada kortikal kemik, mandibuladan daha ince ve daha az kompakttır. Bu nedenle, komşu dokuların sağlığını bozmayacak mümkün olan en uzun mini vidanın kullanılması gerekmektedir. Mekanik retansiyonu arttırmak için daha uzun ve kalın olanlar, ince ve kısa olanlara göre tercih edilmelidir. Ayrıca, mini vidanın uygulama bölgesindeki yumuşak doku kalınlığı ve kemik kalitesi, yerleştirme yönü ve anatomik yapılar göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaliteli kortikal kemik ve atake gingivaya sahip olan maksiller ön bölge, kesici dişlerin tork kontrolü ve intrüziv kuvvetler için kullanılmaktadır. Mini vida genellikle, keser intrüzyonu sağlamak için biraz yukarı yerleştirilmelidir. 1.3-1.6 mm çaplı ve 6-7 mm uzunluğundaki mini vida boyu tavsiye edilmektedir (173). Vida çapı

ve uzunluğunun arttırılması, yerleştirilmesi sırasındaki kök hasar riskini de arttırmaktadır (165). 1.2 mm çaplı ve en az 8 mm uzunluğundaki mini vidalar, minimum kök hasarı oluşturmaları ve stabiliteleri açısından oldukça yeterlidir. Dikkatli planlama ve yerleştirme bölgesinin radyolojik olarak değerlendirilmesi, bu riski minimize edebilmektedir (174,175).

Literatürde, mini vidanın hareket etmesi ya da ankraj kaybı, yumuşak doku enfeksiyonu, periimplantitis, mini vidanın kaybı veya kırılması, aftöz ülserler, diş hassasiyeti, kök hasarı ve mini vidanın yerleştirirken mukoza altına kaçması gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (135,174,176-179).

Mini vida başarı oranı, maksillada mandibulaya göre daha yüksektir (165). Yapılan çalışmalarda, mini vida yerleştirilmesi için maksillanın daha uygun olduğu, mandibuladaki düşük başarı oranının ise, yerleştirme sırasında kemikte oluşan fazla ısınmaya bağlı olduğu belirtilmiştir (155,160,166).

Teorik olarak implant ile kemik arasında osteointegrasyon olana kadar, 2-3 hafta beklemek gerekir. Ancak uygulanan kuvvet 200-300 gr ise, kliniksel olarak hemen yükleme ve geç yükleme arasında başarısızlık açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Mekaniksel stabilite, mini vidanın ankraj başarısı açısından osteointegrasyondan daha önemlidir. Ancak, yumuşak dokunun iyileşmesine izin vermek için yaklaşık 2 hafta beklemek gerekmektedir (173).

Mini vidaların, retansiyonlarını sadece mekanik olarak sağladığına inanılsa da, kısmi osteointegrasyon gerçekleştiğini gösteren in-vivo ve in-vitro çalışmalar da mevcuttur (180-182).

Birçok hasta, mini vida yerleştirildikten ya da çıkarıldıktan sonra önemli bir ağrı ya da yan etki olmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte, hekim gerekirse antibiyotik ve analjezik reçete edebilir. Medikal gargara, enflamasyonu ve enfeksiyonu önlemeye yardımcı olabileceği için, gerekirse reçeteye dahil edilebilir. Mini vida uygulanan bölgenin oral hijyeni, yumuşak fırçalama ve su irrigasyonu ile devamlı olarak sağlanmalıdır (173).

2.13. Ortodontik Tedavide Kök Rezorpsiyonu

Ortodontik tedavi ile ilgili en büyük risk faktörü ve istenmeyen yan etkilerden biri eksternal apikal kök rezorpsiyonudur (183-187).

Kök rezorpsiyonu, ortodontik tedavi ile ilgili sık görülen idiopatik bir sorundur. Dentine ulaştığı zaman geri dönüşümsüz bir hal alan apikal kök materyali kaybının, önceden tahmini oldukça zordur. İlk defa 1856 yılında Bates, daimi dişlerdeki kök rezorpsiyonundan bahsetmiştir. 1914 yılında Ottolengui, kök rezorpsiyonunu ortodontik tedavi ile doğrudan ilişkilendirmiş ve Schwarzkopf'un 1887 yılında çekilmiş daimi dişlerde kök rezorpsiyonunu gösterdiğini iddia etmiştir (20).

Andreasen (188); iltihabi rezorpsiyon, replasman rezorpsiyonu ve yüzey rezorpsiyonu olmak üzere üç çeşit dış rezorpsiyon tipi tanımlamıştır. İltihabi rezorpsiyon, enfekte olmuş nekrotik pulpanın dentin tübüllerine veya enfekte lökosit zonuna kadar uzanmaktadır. Replasman rezorpsiyonunda, rezorbe olmuş diş materyalinin yerini kemik almakta ve ankiloz meydana gelmektedir. Yüzey rezorpsiyonu ise, küçük alanlarda meydana gelen ve komşu periodontal ligament tarafından onarılan sınırlı bir olaydır. Ortodontik tedaviden sonra görülen kök rezorpsiyon çeşidi, geçici iltihabi rezorpsiyon veya yüzeysel rezorpsiyondur. Replasman rezorpsiyonu ortodontik tedaviden sonra nadiren görülmektedir (189).

Ortodontik tedavi sonucu oluşan kök rezorpsiyonunun etyolojisi, Proffit ve Fields (19) tarafından, orta düzeyde yaygın, şiddetli yaygın ve şiddetli lokalize rezorpsiyon olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Orta düzeyde yaygın rezorpsiyon, ortodontik sabit apareylerin kullanımı sonucunda, şiddetli yaygın rezorpsiyon, kök rezorpsiyonuna yatkınlığı olan bireylerde ortodontik tedavinin tetikleyici rol oynamasıyla rezorpsiyon oluşturarak ve şiddetli lokalize rezorpsiyon ise, çoğunlukla ortodontik kuvvetlerin kontrolsüz uygulanmasına bağlı olarak meydana gelmektedir. Köklerde kolayca fark edilmeden kısaltmaya neden olan orta düzeyde yaygın rezorpsiyon, klinik açıdan önem arz etmemektedir.

Apikal kök rezorpsiyonu, hastanın yaşı, cinsiyeti, sistemik durumu, maloküzyonun tipi ve diş yapısı gibi hasta ile ilgili karakteristik faktörlerin yanı sıra, kullanılan apareyin türü, tedavi süresi, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve diş hareket türü gibi tedavi ile ilgili faktörlere bağlı olarak gelişmektedir (189,190).

Otto ve arkadaşları (96), erişkin ve adolesan bireylerde elde edilen kesici intrüzyon miktarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, kök rezorpsiyonunu periapikal

ve panoramik filmler üzerinde değerlendirmişler ve erişkin bireylerde adölesanlara göre daha fazla apikal kök rezorpsiyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Ortodontik tedavi gören bireyler arasında cinsiyet ve apikal kök rezorpsiyonu arasındaki ilişki ile ilgili yapılan araştırmalarda, kadınların apikal kök rezorpsiyonuna daha yatkın olduğu rapor edilmiştir (191-196). Mohandesan ve arkadaşları (197) da, bayan hastalardaki maksiller kesici rezorpsiyon miktarının, erkek hastalara göre daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Ancak, sadece maksiller lateral kesicilerde cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda (192,198,199) cinsiyet ile kök rezorpsiyonu arasında bir korelasyon bulunmamıştır.

Çekimli ve çekimsiz hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada (197), standart edgewise ve straight-wire teknikleri uygulanmış ve 12 aylık takip sonunda alınan periapikal radyografilerde kök rezorpsiyonu incelenmiştir. Maksiller keser dişlerdeki rezorpsiyon miktarı, santral kesicilerde % 10, lateral kesicilerde % 11 oranında iken, çekimli grupta çekimsiz gruba göre daha fazla kök rezorpsiyonu gözlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Uzun süreli ortodontik tedavinin, önemli bir kök rezorpsiyonu sebebi olduğu bir çok çalışmada bildirilmiştir (192,200-203). Literatürde aktif ortodontik tedavi süresi ile rezorpsiyon miktarı arasında korelasyon olduğu belirtilmektedir (96,201,204,205). Levander ve Malmgren (202), 6-9 aylık ortodontik tedavi sonrasında incelenen dişlerin % 34'ünde rezorpsiyon görülürken, 19 aylık tedavi sonucunda rezorpsiyonun % 56'ya çıktığını rapor etmişlerdir. Goldin (200) ise yaptığı çalışmada, yılda 0.9 mm apikal kök kaybı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmalara alternatif olarak, büyük miktarlardaki diş hareketlerinin ortodontik tedavinin ilk aşamasında gerçekleştiğini, bu nedenle tedavi süresi ile rezorpsiyon arasında ilişki bulunmadığını savunan araştırmacılar da mevcuttur (193,206).

Ortodontik kuvvetin süresi ve büyüklüğü ile kök rezorpsiyonu arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiştir ve farklı görüşler bildirilmiştir (186,206-210). Acar ve arkadaşları (211), ortodontik tedavi endikasyonu gereği çekimine karar verilen premolarlar üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, devamlı (günde 24 saat) ve kesikli kuvvetleri (günde 12 saat) oluşturdıkları kök rezorpsiyonu açısından

değerlendirmişlerdir. 9 hafta sonunda, devamlı kuvvetlerin daha fazla rezorpsiyona neden olduğu rapor edilmiştir.

Maltha ve Dijkman (212), devamlı (günde 24 saat) ve kesikli kuvvetleri (günde 16 saat) karşılaştırdıkları araştırmalarında, kesikli kuvvetlerin daha çok kök rezorpsiyonuna neden olduğunu bildirmişlerdir.

Owman-Moll ve arkadaşları (213), devamlı (günde 24 saat) ve kesikli (dört haftada bir) kuvvetlerin etkilerini adölesanlarda incelemişler ve kök rezorpsiyonu miktarında önemli bir farklılık saptamamışlardır.

Literatürde, fazla intrüziv kuvvetlerin kök rezorpsiyonuna neden olduğu belirtilmiştir (89).

Chana ve Darendeliler (214), çekim endikasyonu konulmuş dişler üzerinde yaptıkları çalışmada, hafif (25 gr) ve ağır (225 gr) kuvvetler uygulamışlar ve ağır kuvvetlerin hafif kuvvetlere göre daha fazla kök rezorpsiyonuna neden olduğunu rapor etmişlerdir. Hafif kuvvet grubunun, kontrol grubuna göre daha fazla rezorpsiyon sergilediği tespit edilmesine rağmen, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Reitan (215), kuvvetin büyüklüğü arttıkça kök rezorpsiyonunun şiddetlendiğini, Owman-Moll ve arkadaşları (213) ise, kök rezorpsiyonunun kuvvete duyarlı olmadığını belirtmiştir.

Parker ve Harris (199), ortodontik tedavi sonrasında maksiller orta keser dişlerde oluşan kök rezorpsiyonunu sefalometrik filmler üzerinde inceledikleri çalışmalarında, ortalama 1,4 mm'lik kök rezorpsiyonu saptadıklarını, en fazla kök rezorpsiyonunun ise, intrüzyon ve lingual kök tork hareketinde gözlendiğini belirtmişlerdir.

Intrüzyon ve ekstrüzyonun rezorpsiyon üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada (216), intrüzyon hareketinin ekstrüzyon hareketine göre 4 kat daha fazla kök rezorpsiyonuna yol açtığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar (126,201,205,206), intrüzyon miktarı ile kök rezorpsiyonu arasında bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Bu çelişkili sonuçların, değerlendirme sırasında kullanılan referans düzlemlerinin ve intrüzyon miktarlarının farklı olmasından ya da metod hatalarından kaynaklandığı belirtilmiştir (20).

Bazı araştırmacılar (192,196,217-223), aktif ortodontik tedavi sırasında üst kesici dişlerin diğer dişlere göre daha yüksek derecede rezorpsiyona maruz kaldığını, bu dişlerden sonra sırasıyla alt kesicilerde ve birinci molarlarda daha fazla rezorpsiyon görüldüğünü rapor etmişlerdir.

McFadden ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (201), üst çenedeki rezorpsiyon miktarını alt çenedekine göre daha fazla bulmuşlardır. Kennedy ve arkadaşları (221) ise, rezorpsiyonun çoğunlukla alt ve üst kesici dişlerde oluştuğunu, alt 1. molarların distal köklerinin ve alt 2. premolarların da bu dişleri izlediğini bildirmişlerdir. Kök rezorpsiyonunun değerlendirildiği bir başka çalışmada (224), kesici dişler rezorpsiyon miktarlarına göre büyükten küçüğe üst orta kesici dişler, üst yan kesici dişler, alt orta kesici dişler ve alt yan kesici dişler şeklinde sıralanmıştır.

Sharpe ve arkadaşları (225), ortodontik tedavi ve retansiyon sonrasında alt ve üst çene santral kesici dişlerde, kanin ve molar dişlere göre daha fazla kök rezorpsiyonu görüldüğünü belirtmişlerdir. Bazı hastalarda ise, kesici diş intrüzyonu sırasında özellikle santral kesicilerde kök rezorpsiyonu oluştuğu bildirilmiştir (126).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu çalışmaya, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvurmuş bireyler arasından, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın üst keser diş supraoklüzyonu bulunan, derin örtülü kapanışa sahip, büyüme gelişimi tamamlanmış erişkin 40 hasta dahil edildi.

Bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alınarak değerlendirme yapıldı:

1. Daimi dişlenme döneminde olması,
2. Overbite miktarının en az 4 mm olması,
3. Dişsel Angle CI-I veya Angle CI-II kapanış ilişkisine sahip olması,
4. İskeletsel Sınıf I veya Sınıf II anomaliye sahip olması,
5. SN-GoMe açısının optimum seviyede (28° - 38°) veya artmış olması,
6. Üst kesici dişlerde minimum çapraşıklığın olması (5 mm'den küçük),
7. Üst keser dişlerin oklüzal düzlemin altına sarkmış olması,
8. Pubertal atılım dönemini tamamlamış olması,
9. Üst kesici dişlerde konjenital eksiklik, konik lateral şekil, travma veya kanal tedavisi gibi herhangi bir durumun bulunmaması,
10. Periodontal sağlığın ve ağız hijyeninin iyi olması.

Tedavi öncesinde, hastalara ve velilerine yapılacak tedaviler hakkında detaylı bilgiler verildi ve tedavi onam formu imzalatıldı. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Etik Kurulundan izin alındı (27.06.2008 tarih ve 2008/0006-821 sayı).

Araştırmaya dahil edilen 40 bireyden, CIA ve Mini vida grubu olmak üzere iki araştırma grubu oluşturuldu. CIA grubu yaş ortalaması, $17,9 \pm 4.54$ olan 20 bireyden (12 kız, 8 erkek), Mini vida grubu da yaş ortalaması, $18,9 \pm 3.42$ olan 20 bireyden (13 kız, 7 erkek) oluşmaktadır (Tablo 1).

Tüm bireylerden tedavi başında, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, lateral sefalometrik radyografi, panoramik radyografi, alçı modeller ve üst dört kesici diştten bir film tutucu sistem (Kerr, Hawe, Switzerland) yardımıyla standart periapikal radyografiler alındı. Ayrıca, büyüme potansiyelinin varlığından şüphe duyulan hastalardan el bilek radyografileri alınmıştır. El bilek grafisinde radius epifizi ile

diafizinin kaynaşmış olması, büyümenin sona erdiğini gösteren önemli bir kriter olup buna dikkat edilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan bütün periapikal filmler, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalında bulunan Kodak Trophy (Kodak 2200 intraoral X-ray system, Tropyh Radiologie, France) periapikal röntgen cihazıyla çekildi. Çalışmamızda kullanılan başlangıç lateral sefalometrik filmler, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji bölümünde bulunan digital röntgen cihazı (Vatech, PaX-400C, Korea) ile elde edilmiştir. Radyografiler, doğal baş konumunda ve standart şartlar altında çekilmiştir. Magnifikasyon değeri 1,1 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Çalışma Gruplarının Cinsiyet ve Yaş Ortalaması Dağılımı

Cinsiyet	Grup	
	CIA	Mini vida
Kız	12	13
Erkek	8	7
Yaş ortalaması	17,9±4.54	18,9±3.42

3.2. Yöntem

3.2.1. Connecticut İntrüzyon Arkının Uygulaması

İlk grupta, Connecticut intrüzyon arkı (CIA) kullanılmıştır (Intranol, GAC, USA). Bir çeşit devamlı intrüzyon arkı olan CIA, NiTi alaşımdan yapılmış olup, fabrikasyon olarak posterior çatı bükümlerine ve kanin basamak bükümlerine sahiptir. 0.017 x 0.025 inch ve 0.016 x 0.022 inch ebatlarında üretilen arkın, uzun ve kısa olmak üzere iki tipi mevcuttur. Uzun ark, çekimsiz vakalarda, kısa ark ise, çekimli vakalarda önerilmektedir (226). Bu çalışmada, 0.016 x 0.022 inch CIA kullanıldı (Resim 1). Öncelikle, üst sağ ve sol birinci büyükazı dişlerine üç tüplü molar bandları yerleştirildi. Üst dört keser dişe, slot boyutu 0.018 x 0.025 inch olan

roth braketleri (Omni-Roth, GAC, USA) yerleştirilerek, 0.010 inch kalınlığındaki ligatür teli ile dört keser diş bir blok oluşturacak şekilde birbirine bağlandı. Molar dişlerin ankrajını arttırmak için ise, transpalatal ark (TPA) kullanıldı. Kesicilere, 0.016 x 0.022 inch kalınlığındaki çelik tel yerleştirildikten sonra, intrüzyon arkı yardımcı tüplere yerleştirilerek, arkın ön kısmı santral ve lateral dişler arasından 0.016 x 0.022 inch çelik tele bağlandı (Resim 2 a,b,c,d).

CIA, intrüzyon kuvveti olarak ortalama 35-40 gr kuvvet uygulamaktadır. CIA'nın yetersiz kuvvet verdiği durumlarda, arka bölgedeki çatı bükümü arttırılarak kuvvetin istenen seviyeye (70-80 gr) çıkması sağlandı. Hastalar, 4 hafta arayla kontrollere çağrıldı.

3.2.2. Mini Vida Uygulaması

Mini vida grubunda ise, her iki tarafta maksiller santral ve lateral dişlerin kökleri arasında kalan alveolar bölgedeki serbest ve yapışık dişeti birleşimi hizasına, iki adet 8 mm uzunluğunda 1.6 mm çapında mini vida (Dual-Top Anchor System, Jeil Medical, South Korea) yerleştirildi (Resim 3 a,b). Standardizasyonun sağlanması için, mini vidaların uygulanması hep aynı birey (DST) tarafından yapıldı. Mini vidalar, infiltratif anesteziyi takiben flep kaldırılmadan, tornavida ucuna yerleştirilerek el yardımı ile okluzal düzlemle 45° açı yapacak şekilde yerleştirildi. Üst dört keser diş, slot boyutu 0.018 x 0.025 inch olan roth braketleri (Omni-Roth, GAC, USA) yerleştirilerek, 0.010 inch kalınlığındaki ligatür teli ile dört keser diş bir blok oluşturacak şekilde birbirine bağlandı. 0.016 x 0.022 inch kalınlığındaki çelik tel yerleştirildikten sonra, santral ve lateral dişler arasından kapayıcı coil spring (Closed Coil Spring, GAC, USA) ile 70-80 gr arasında kuvvet uygulandı (Resim 4 a,b,c,d). Hastalar, 4 hafta arayla çağrılarak mini vidada mobilite ya da enfeksiyon varlığı kontrol edildi. İntrüzyonun derin örtülü kapanışın tedavisindeki gerçek etkisini görebilmek için, çalışma süresince her iki grupta da üst dört keser diş dışında, posterior bölgeye ya da alt çeneye herhangi bir ortodontik mekanik uygulanmadı.

Her iki gruba da toplam 6 ay süre ile kuvvet uygulandıktan sonra, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, sefalometrik ve periapikal radyografi kayıtları tekrar alındı.

Lateral sefalometrik radyografilerin çizim ve ölçümleri yapıldıktan sonra, bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için, 15 günlük bir aradan sonra, 80 sefalometrik film içinden rastgele seçilen 30 adet sefalometrik film ve 80 periapikal film içinden rastgele seçilen 20 adet periapikal film, tekrar çizildi. Bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için yapılan sefalometrik ve periapikal çizimlerle, birinci (T1) ve ikinci ölçüm (T2) değerleri arasında her bir değişkene ait Dahlberg değerleri elde edildi.

Her iki grupta da intrüzyon tamamlandıktan sonra üst ve alt arkta yapıştırma işlemi yapılmayan dişler braketlenerek rutin ortodontik tedaviye devam edilmiştir. Hastaların ortodontik tedavileri tamamlandıktan sonra ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alındı (Resim 5 a,b,c,d,e,f,g,h - Resim 6 a,b,c,d,e,f,g,h- Resim 7 a,b,c,d,e,f,g,h - Resim 8 a,b,c,d,e,f,g,h).

3.2.3. Periapikal Radyografilerin Standardizasyonu

Maksiller kesici dişlerin intrüzyonu sonucunda oluşabilecek olan kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde, 2 boyutlu periapikal filmlerin (3x4 cm ebadında) kullanılması planlanmıştır (52,190,227,228). Bütün periapikal filmler, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalında bulunan Kodak trophy (Kodak 2200 intraoral X-ray system, Tropyh Radiologie, France) periapikal röntgen cihazıyla çekildi. İntrüzyon öncesinde ve sonrasında alınacak periapikal radyografilerde aynı açılanma ve magnifikasyonda görüntüler elde edilmesi amaçlandı. Paralel film alınmasında standardizasyon için kullanılan film tutucu sistemin (Resim 9) (Kerr, Hawe, Switzerland) ön kısmına akrilik bir parça ilave edilerek, santral dişlerin film çekimi esnasında bu bölgeye yerleşmesi sağlanmıştır (Resim 10). Böylece, ilk filmler ile diş intrüze ve protrüze olduktan sonra alınan ikinci filmlerde aynı açılanma ve magnifikasyon elde edilmiştir.

Film tutucu yardımıyla standart olarak çekilen periapikal radyografiler, bir cetvel yardımıyla Epson Perfection V750 pro (A4 Flatbed color scanner, USA) marka çift taraflı bir tarayıcı ile taranarak bilgisayar ortamına aktarıldı (Resim 11). UTHSCSA Image Tool 3.00 programına aktarılan periapikal filmlerde intrüzyon

öncesi ve sonrası kök rezorpsiyonunun değerlendirilebilmesi için, insizal kenar ile kök ucu arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 12).

3.2.4. İstatistiksel Yöntem

Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, std. sapma, minimum ve maksimum değerleri verildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygunluğu Kolmogorov-Smirnow testi, homojenliği ise Levene testi ile araştırıldı.

Grup içi karşılaştırmalarda (aynı grupta birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farklar) eşleştirilmiş Students' t-testi kullanıldı.

Bununla beraber risk faktörü olarak görülen değişkenlerin rezorpsiyon miktarıyla ilgisi Pearson korelasyon analizi ile araştırılmıştır.

Gruplar arası farkların araştırılmasında bağımsız Students' t-testi kullanıldı.

Frekans (sayılabilir değerler) açısından değerlendirmelerde ise Ki-Kare istatistik testi kullanıldı.

Yapılan radyografik ölçümlerin hata oranını belirlemek için, 15 günlük bir aradan sonra, 80 sefalometrik film içinden rastgele seçilen 30 adet sefalometrik film ve 80 periapikal film içinden rastgele seçilen 20 adet periapikal film aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilerek tüm ölçümler tekrarlandı. Ölçüm hatasını değerlendirmede, d aynı değişkenin iki ölçümü arasındaki fark olacak şekilde

$$S = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

, Dahlberg formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmadaki bütün testlerde % 95'lik güven aralığı uygulanmış olup; bütün tanımlayıcı istatistikler ve analizler SPSS 13.0 versiyon paket programı kullanılarak yapılmıştır. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki grupta, intrüzyon öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik grafipler üzerinde 33 açısal, 32 doğrusal ve 19 yumuşak doku olmak üzere toplam 84 ölçüm yapıldı.

3.2.5. Yararlanılan Sefalometrik Noktalar

Bu araştırmada alınan lateral sefalometrik radyografilerde kullanılan iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuya ait 30 adet nokta (88,132,229-233) (Şekil 1) şunlardır:

1. Nasion (N): Frontonazal suturun en ileri noktasıdır.

2. Sella (S): Sella tursikanın orta noktasıdır.
3. Condilyon (Co): Kondil başının en üst ve en arka noktasıdır.
4. Basion (Ba): Foramen oksipitale magnumun ön kenarının en ön noktasıdır.
5. Artikulare (Ar): Ramus mandibula ile oksipital kemiğin basiller parçasının alt kenarının kesişme noktasıdır.
6. Gonion (Go): Sagittal düzlemde ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesiştiği noktanın mandibula üzerindeki iz düşümüdür.
7. Menton (Me): Simfiz bölgesinin en alt noktasıdır.
8. Pogonion (Pog): Mandibular simfizinin en ön noktasıdır.
9. Gnathion (Gn): Mandibular simfizinin en ön ve en alt noktasıdır.
10. Subspinal nokta (A): Spina nazalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
11. Supramental nokta (B): Mandibular simfizde infradental ve pogonion arasındaki alveoler yapının en derin noktasıdır.
12. Spina Nazalis Anterior (ANS): Sert damağın lateral sefalometrik grafideki görüntüsünün en ön noktasıdır.
13. Spina Nazalis Posterior (PNS): Sert damağın lateral sefalometrik grafideki görüntüsünün en arka noktasıdır.
14. Pterygoid nokta (Pt): Pterygomaksiller fissürün lateral sefalometrik grafideki görüntüsünün en üst ve en arka noktasıdır.
15. U1 (cr): Dişin direnç merkezini temsil eden noktadır. Tek köklü bir diş için, diş kökü apikal ucundan servikal krete olan uzaklığın 1/3 kök apikal ucuna yakın noktasıdır.
16. U6 (cr): Birinci molar diş için, furkasyonun 1-2 mm altında kalan kısımdır.
17. U1 insizal kenarı (U1 i.k.): Lateral sefalometrik grafide görülen, maksiller en ileri orta keser dişin insizal kenarıdır.
18. Prosthion noktası (Pr): Lateral sefalometrik grafide görülen, maksiller iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğinin vestibüldeki en tepe noktasıdır.

19. L1 insizal kenarı (L1 i.k.): Lateral sefalometrik grafide görülen, mandibular en ileri orta kesici dişin insizal kenarıdır.

20. U6 meziyobukkal kusp tepesi (U6 m.k.t): Maksiller birinci büyükazı dişin, lateral sefalometrik grafide görülen meziyobukkal tüberkül tepesidir.

21. L6 meziyobukkal kusp tepesi (L6 m.k.t): Mandibular birinci büyükazı dişin, lateral sefalometrik grafide görülen meziyobukkal tüberkül tepesidir.

22. Subnazal nokta (Sn): Sagittal düzlemde, burun ile üst dudak arasındaki kavsın en derin noktasıdır.

23. Stomion (St): Üst dudak en alt noktası ile alt dudak en üst noktası birleşim yeridir.

24. Labiale superius (Ls): Üst dudak mukozasının en ileri noktasıdır.

25. Labiale inferius (Li): Alt dudak mukozasının en ileri noktasıdır.

26. Yumuşak doku subspinal nokta (A'): Subspinal noktanın yumuşak doku üzerindeki izdüşümüdür.

27. Yumuşak doku supramental nokta (B'): Supramental noktanın yumuşak doku üzerindeki izdüşümüdür.

28. Yumuşak doku pogonion (Pog'): Lateral sefalometrik grafide görülen, yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en ileri noktasıdır.

29. Yumuşak doku menton (Me'): Lateral sefalometrik grafide görülen, yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en alt noktasıdır.

30. Burun ucu (Nt): Burnun ön-arka yönde en ileri noktasıdır.

3.2.6. Yararlanılan Sefalometrik Düzlemler

Lateral sefalometrik grafilerin değerlendirilmesinde kullanılan düzlemler (88,229-231,234-236) (Şekil 2) şunlardır:

1. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktaları arasına çizilen düzlemdir.

2. Sella-Basion düzlemi (S-Ba): Sella noktası ile Basion noktası arasına çizilen düzlemdir.

3. Pt düzlemi (Pt-Gn): Pt noktası ile Gn noktası arasına çizilen düzlemdir.

4. NA düzlemi (NA): N ve A noktaları arasına çizilen düzlemdir.

5. NB düzlemi (NB): N ve B noktaları arasına çizilen düzlemdir.

6. Horizontal Referans Düzlemi (HRP): Sella-Nasion düzlemine sella başlangıç olmak üzere 7° açıyla çizilen düzlemdir.

7. Vertikal Referans Düzlemi (VRP): Horizontal referans düzlemini Sella noktasında dik olarak kesen düzlemdir.

8. Maksiller Düzlem (MxP): Spina nazalis anterior ve spina nazalis posterior noktalarından geçen düzlemdir.

9. Mandibular düzlem (MnP): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlemdir.

10. Nasion-Basion düzlemi: N noktası ile Ba noktası arasına çizilen düzlemdir.

11. Üst kesici eğimi (Mx1): Üst kesici dişin kök ucu ile insizal kenarından geçen düzlemdir.

12. Alt kesici eğimi (Mn1): Alt kesici dişin kök ucu ile insizal kenarından geçen düzlemdir.

13. Üst birinci büyükazı eğimi (Mx6): Üst birinci büyükazının meziyobukkal tüberkül tepesinden ve kök ucundan geçen doğrudur.

14. Oklüzal Düzlem (OD): Alt ve üst kesici dişlerin insizal kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci büyük azı dişin meziyobukkal tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlemdir.

15. Rickett's düzlemi (E): Yumuşak doku Pog noktasından, burun ucuna teğet çizilen düzlemdir.

3.2.7. Yararlanılan İskeletsel Ölçümler

3.2.7.1. Açısal İskeletsel Ölçümler

Bu araştırmada kullanılan açısal iskeletsel ölçümler (229-231) (Şekil 3) şunlardır:

1. SNA: Üst çene kaidesinin, ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2. SNB: Alt çene kaidesinin, ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

3. ANB: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkilerini belirleyen açıdır.
4. SN-Go-Me: Sella-Nasion düzlemi ile Gonion-Menton düzlemi arasındaki açıdır.
5. N-S-Ar: Ön kafa kaidesi düzlemi ile Artikulare noktası arasında kalan açıdır.
6. HRP-MxP: Horizontal referans düzlemi ile maksiller düzlem arasında kalan açıdır.
7. HRP-MnP: Horizontal referans düzlemi ile mandibular düzlem arasında kalan açıdır.
8. Gonial Açısı: Mandibular düzlem ile ramus arka kenarına çizilen teğet arasındaki açıdır.
9. Fasiyal Aks Açısı (FAA): Nasion-Basion düzlemi ile Pt-Gn düzlemi arasındaki iç açıdır. Mandibula rotasyonunu belirlemek için kullanılır.
10. SNPog: Ön kafa kaidesi düzlemi ile Pogonion arasında kalan açıdır.

3.2.7.2. Doğrusal İskeletsel Ölçümler

Bu araştırmada kullanılan doğrusal iskeletsel ölçümler (88,96,230,231) (Şekil 4 a, 4 b) şunlardır:

1. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
2. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
3. S-Ar: Üst arka yüz yüksekliğidir.
4. Ar-Go: Alt arka yüz yüksekliğidir.
5. S-N: S ve N noktaları arasındaki uzaklıktır.
6. S-Go: Total arka yüz yüksekliğidir.
7. N-Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
8. Jarabak Oranı: Arka yüz yüksekliğinin (S-Go) ön yüz yüksekliğine (N-Me) oranıdır.
9. Witts değeri: A ve B noktalarının oklüzal düzlemdeki dik izdüşümleri arasındaki uzaklıktır.
10. ANS-PNS: ANS ve PNS noktaları arasındaki uzaklıktır.
11. Co-Gn: Condilyon ve Gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır.

12. HRP-A: A noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

13. HRP-B: B noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

14. VRP-A: A noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

15. VRP-B: B noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

16. Pog-HRP: Pog noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

17. Pog-VRP: Pogonion noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

18. Go-HRP: Gonion noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Gonion noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

19. Go-VRP: Gonion noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Gonion noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

20. ANS-HRP: ANS noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır.

21. ANS-VRP: ANS noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır.

22. PNS-HRP: PNS noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır.

23. PNS-VRP: PNS noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır.

3.2.8. Yararlanılan Dişsel Ölçümler

3.2.8.1. Açısal Dişsel Ölçümler

Bu çalışmada kullanılan açısal dişsel ölçümler (229-231) (Şekil 5) şunlardır:

1. U1-MxP: Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile maksiller düzlem arasında kalan açıdır.

2. U1-HRP: Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile horizontal referans düzlemi arasında kalan açıdır.

3. U1-NA: Üst orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem ile NA düzlemi arasındaki açıdır.

4. L1-MnP: Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile mandibular düzlem arasında kalan açıdır.

5. L1-NB: Alt orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem ile NB düzlemi arasındaki açıdır.

6. U6-HRP: Üst birinci büyükazı dişin uzun eksenini ile horizontal referans düzlemi arasında kalan açıdır.

7. U6-MxP: Üst birinci büyükazı dişin uzun eksenini ile maksiller düzlem arasında kalan açıdır.

8. U1-L1(İnterinsizal açı): Üst ve alt kesici dişlerin uzun eksenleri arasında kalan açıdır.

9. OD-HRP: Oklüzal düzlem ile horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.

3.2.8.2. Doğrusal Dişsel Ölçümler

Bu araştırmada kullanılan doğrusal dişsel ölçümler (88,96,230,231) (Şekil 6a, 6 b) şunlardır:

1. U1-HRP (cr): Üst orta kesici dişin direnç merkezinin horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

2. U1-HRP (tip): Üst orta kesici dişin insizal kenarının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

3. U1-VRP (cr): Üst orta kesici dişin direnç merkezinin vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

4. U1-VRP (tip): Üst orta kesici dişin insizal kenarının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

5. U6-HRP (cr): Üst birinci büyük azı dişin direnç merkezinin horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

6. U6-HRP (tip): Üst birinci büyük azı dişin mezyobukkal tüberkül tepesinin horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

7. U6-VRP (cr): Üst birinci büyük azı dişin direnç merkezinin vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

8. U6-VRP (tip): Üst birinci büyük azı dişin mezyobukkal tüberkül tepesinin vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

9. L1-HRP: Alt orta kesici dişin insizal kenarının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

10. L1-VRP: Alt orta kesici dişin insizal kenarının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

11. Overjet (OJ): Maksiller en ileri keser dişin insizal kenarı ile mandibular en ileri keser dişin vestibül yüzeyi arasında kalan sagittal yöndeki dik mesafedir.

12. Overbite (OB): Maksiller ve mandibular en ileri keser dişlerin insizal kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.

13. U1- APog: Üst orta kesici dişin insizal kenarı ile APog düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

14. L1-APog: Alt orta kesici dişin insizal kenarı ile APog düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

15. Pr-HRP: Üst orta kesici vestibül kret tepesi ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül kret tepesinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

16. Pr-VRP: Üst orta kesici vestibül kret tepesi ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül kret tepesinin ön arka yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

17. U1-NA mesafesi (mm): Üst orta keser diş insizal kenarının NA düzlemine olan dik uzaklığıdır.

18. L1-NB mesafesi (mm): Alt orta keser dişin insizal kenarının NB düzlemine olan dik uzaklığıdır.

19. L6 m.k.-HRP: Alt birinci büyük azı dişi meziyobukkal tüberkül tepesi ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Alt birinci büyük azı dişinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

20. L6 m.k.-VRP: Alt birinci büyük azı dişi meziyobukkal tüberkül tepesi ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Alt birinci büyük azı dişinin ön arka yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

21. U1-MxP (cr): Üst orta kesici dişin direnç merkezi ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklıktır.

22. U6-MxP (cr): Üst birinci büyükazı dişin direnç merkezinin maksiller düzleme olan uzaklığıdır.

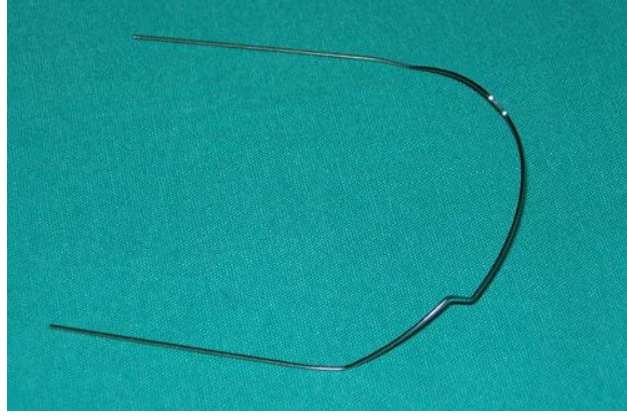
23. U6-MxP (tip): Üst birinci büyük azı dişin meziyobukkal tüberkül tepesinin maksiller düzleme olan dik uzaklığıdır.

3.2.9. Yararlanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

Bu araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri (88,96,230,231) (Şekil 7a, 7 b) şunlardır:

1. Üst dudak kalınlığı (ULT): Üst dudağın en ileri noktası ile üst orta kesici dişin ön yüzeyi arasındaki uzaklıktır.
2. Üst dudak uzunluğu (ULL): Sn noktası ile üst dudağın en alt noktası arasında kalan mesafedir.
3. A'- HRP: Yumuşak doku A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
4. A'- VRP: Yumuşak doku A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
5. B'-HRP: Yumuşak doku üzerindeki B noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
6. B'-VRP: Yumuşak doku üzerindeki B noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
7. Ls-HRP: Üst dudak ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
8. Ls-VRP: Üst dudak ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
9. Li-HRP: Alt dudak ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
10. Li-VRP: Alt dudak ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
11. Sn-HRP: Subnazale noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
12. Sn-VRP: Subnazale noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
13. Pog'-HRP: Yumuşak doku pogonion noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
14. Pog'-VRP: Yumuşak doku pogonion noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

15. E-ULA: Üst dudağın en ön noktasının E düzlemine olan uzaklığıdır.
16. E-LLA: Alt dudağın en ön noktasının E düzlemine olan uzaklığıdır.
17. Nazolabial açı: Burun alt kenarından geçen teğet ile üst dudak ve subnazal bölgeden geçen teğet arasındaki açıdır.
18. Labiomenta açı: Alt dudaktan geçen teğet ile yumuşak doku pogonionunun en çıkıntılı noktasından geçen teğet arasındaki açıdır.
19. Sn-Me': Subnazale ve yumuşak doku menton noktalarından çizilen ve horizontal referans düzlemine paralel geçen düzlemler arasındaki dik mesafedir.



Resim 1. Çalışmada kullanılan Connecticut İntrüzyon Arkı (CIA)



a



b



c



d

Resim 2. Connecticut İntrüzyon Arkı ile yapılan intrüzyon mekaniği:

a- Cephe görüntüsü, b- Sağdan görünüm, c- Soldan görünüm, d- Üst oklüzal görünüm

**a****b**

Resim 3. Çalışmada kullanılan Mini vidalar ve drill

a- Mini vidalar, b- drill

**a****b****c****d**

Resim 4. Mini vida uygulaması ile yapılan intrüzyon mekaniği:

a- Cephe görüntüsü, b- Sağdan görünüm, c- Soldan görünüm, d- Üst oklüzal görünüm

**a****b****c****d****e****f****g****h**

Resim 5-a,b,c,d,e,f,g,h. Connecticut İntrüzyon Arkı uygulanan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

**a****b****c****d****e****f****g****h**

Resim 6-a,b,c,d,e,f,g,h. Connecticut İntrüzyon Arkı uygulanan bir hastanın tedavi sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

**a****b****c****d****e****f****g****h**

Resim 7-a,b,c,d,e,f,g,h. Mini Vida uygulanan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri

**a****b****c****d****e****f****g****h**

Resim 8-a,b,c,d,e,f,g,h. Mini Vider uygulanan bir hastanın tedavi sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri



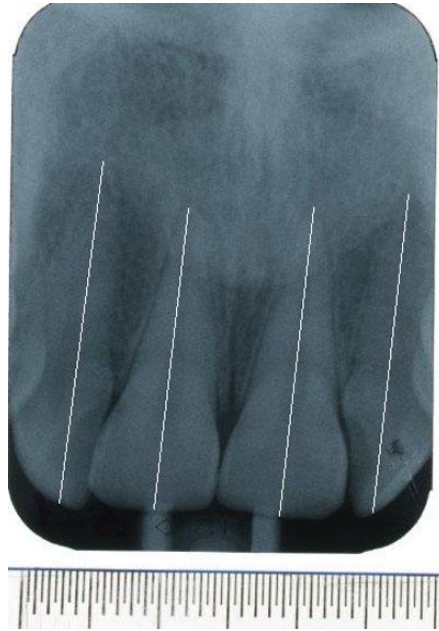
Resim 9. Standart radyografi alınmasında kullanılan film tutucu sistem



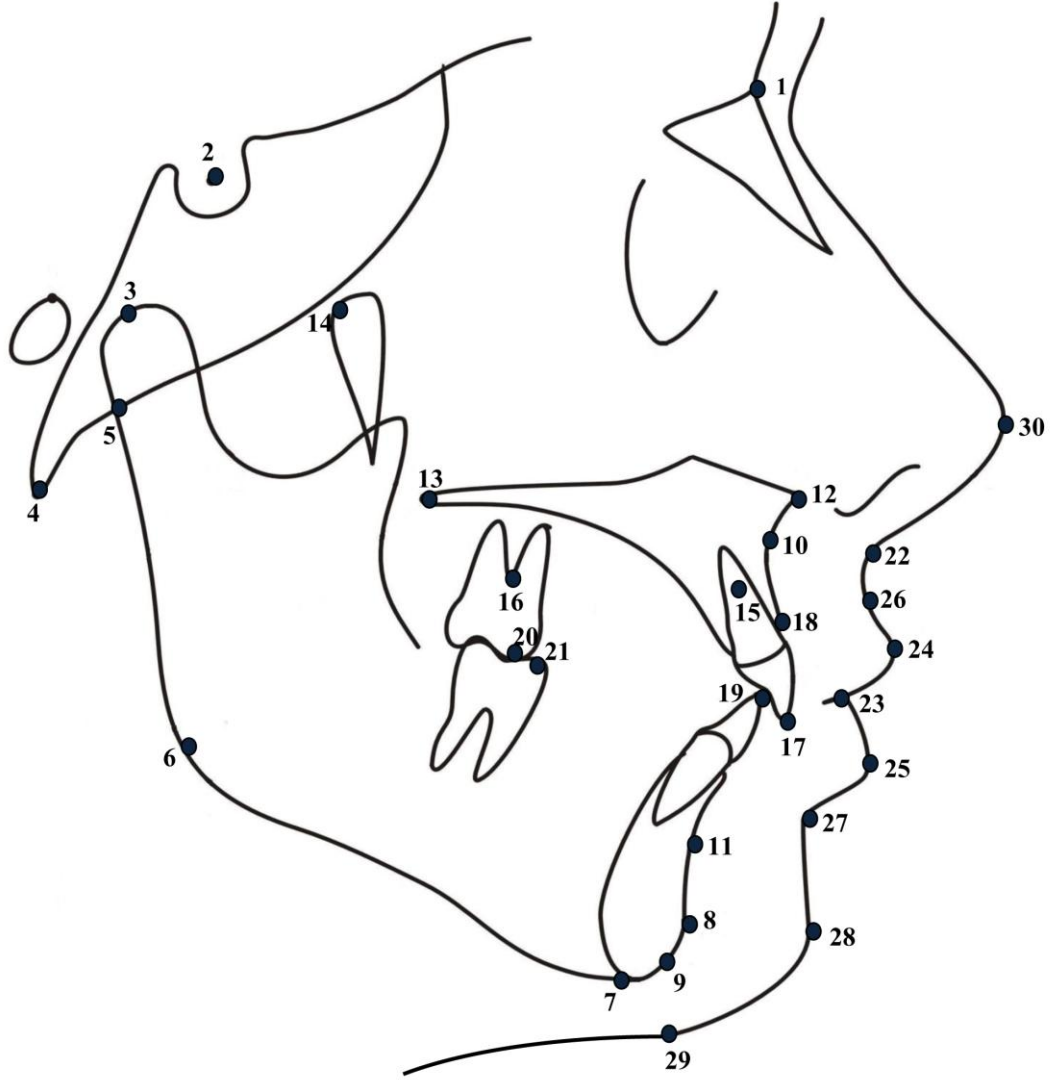
Resim 10. Standart periapikal radyografi alınması için akrilikle modifiye edilen anterior film tutucu



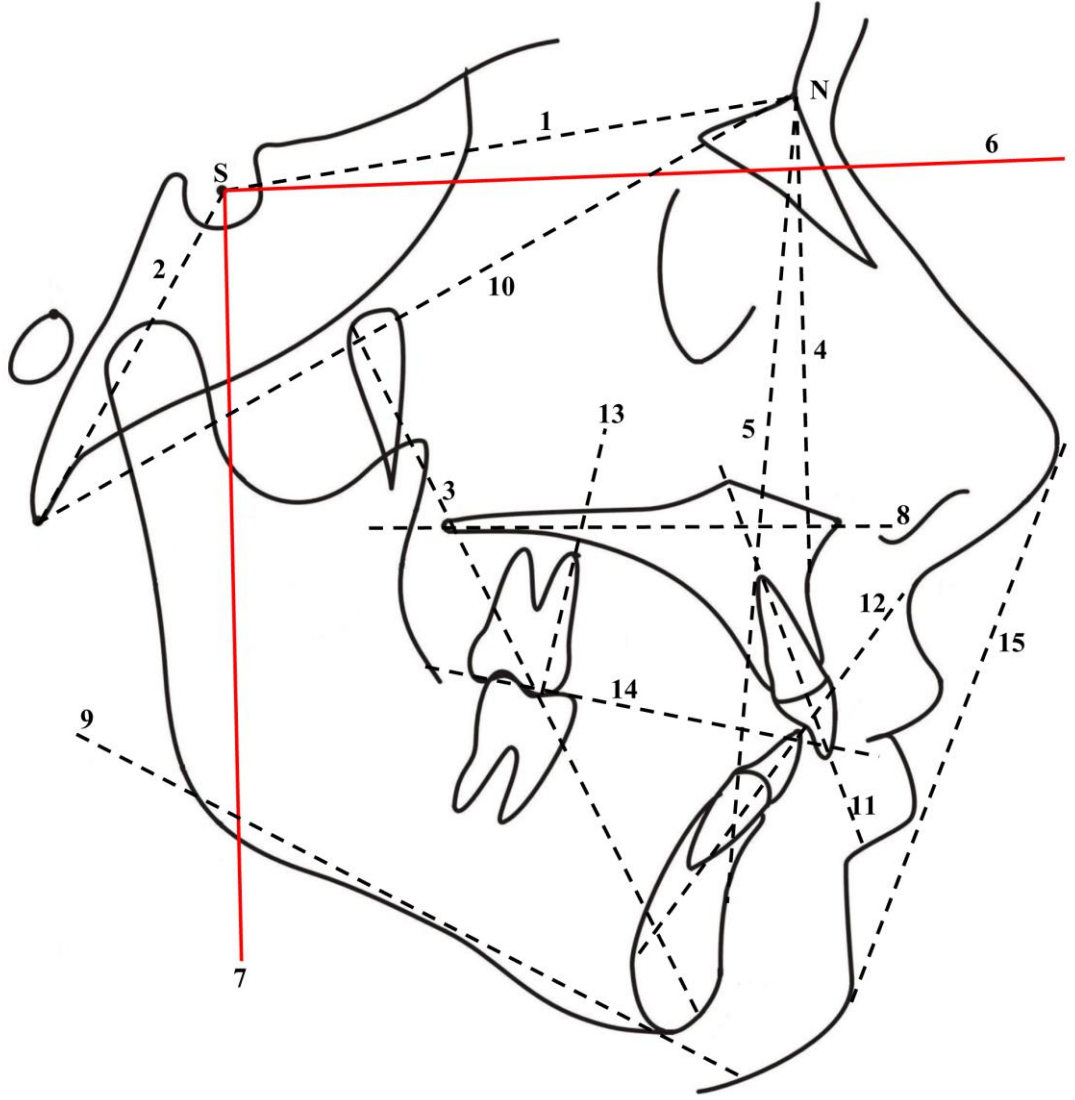
Resim 11. Standart olarak çekilen periapikal radyografilerin, bir cetvel ile birlikte çift taraflı bir tarayıcı yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılmış görüntüsü



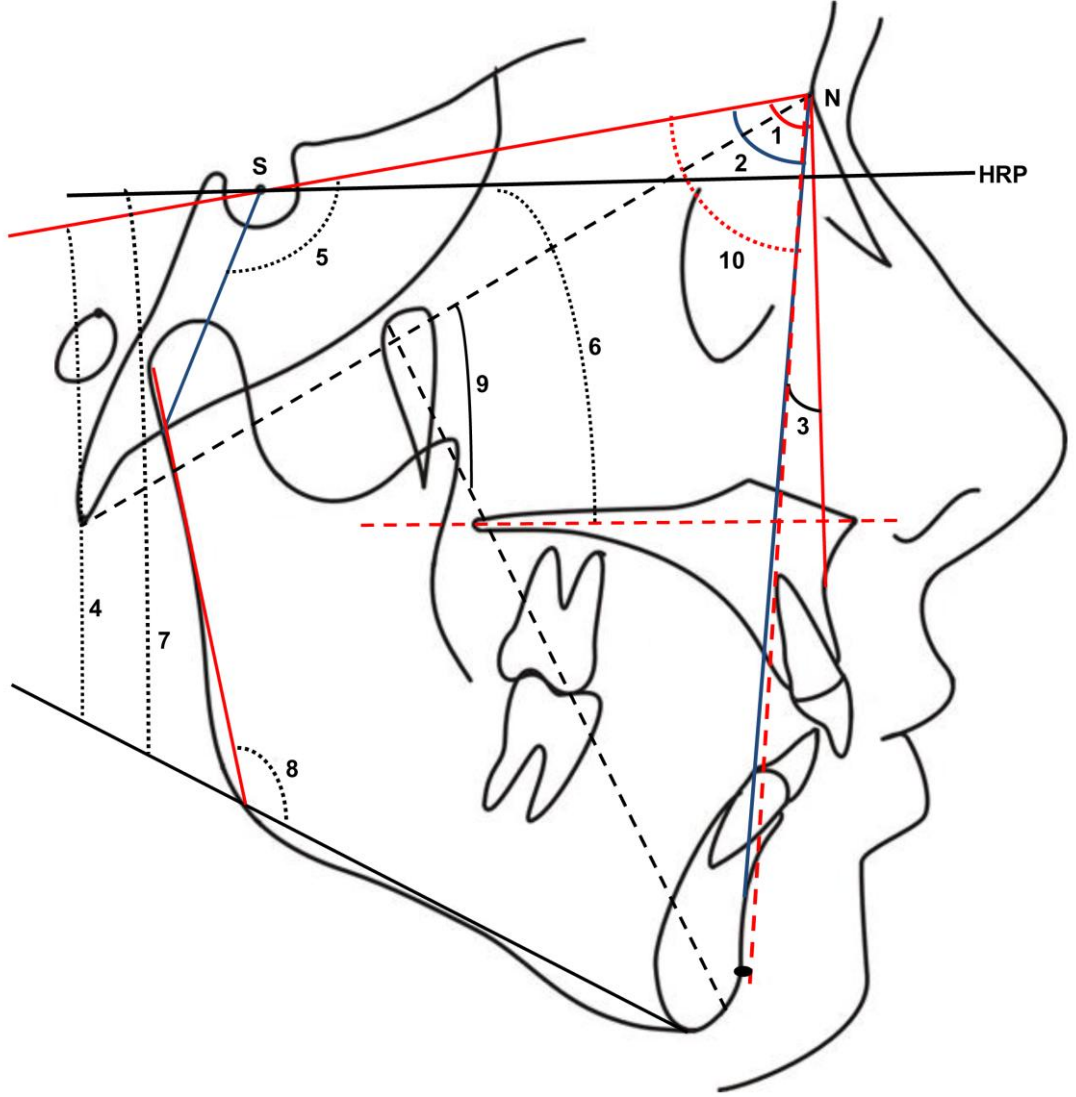
Resim 12. Çalışmada kullanılan periapikal radyografi üzerinde yapılan doğrusal ölçümler



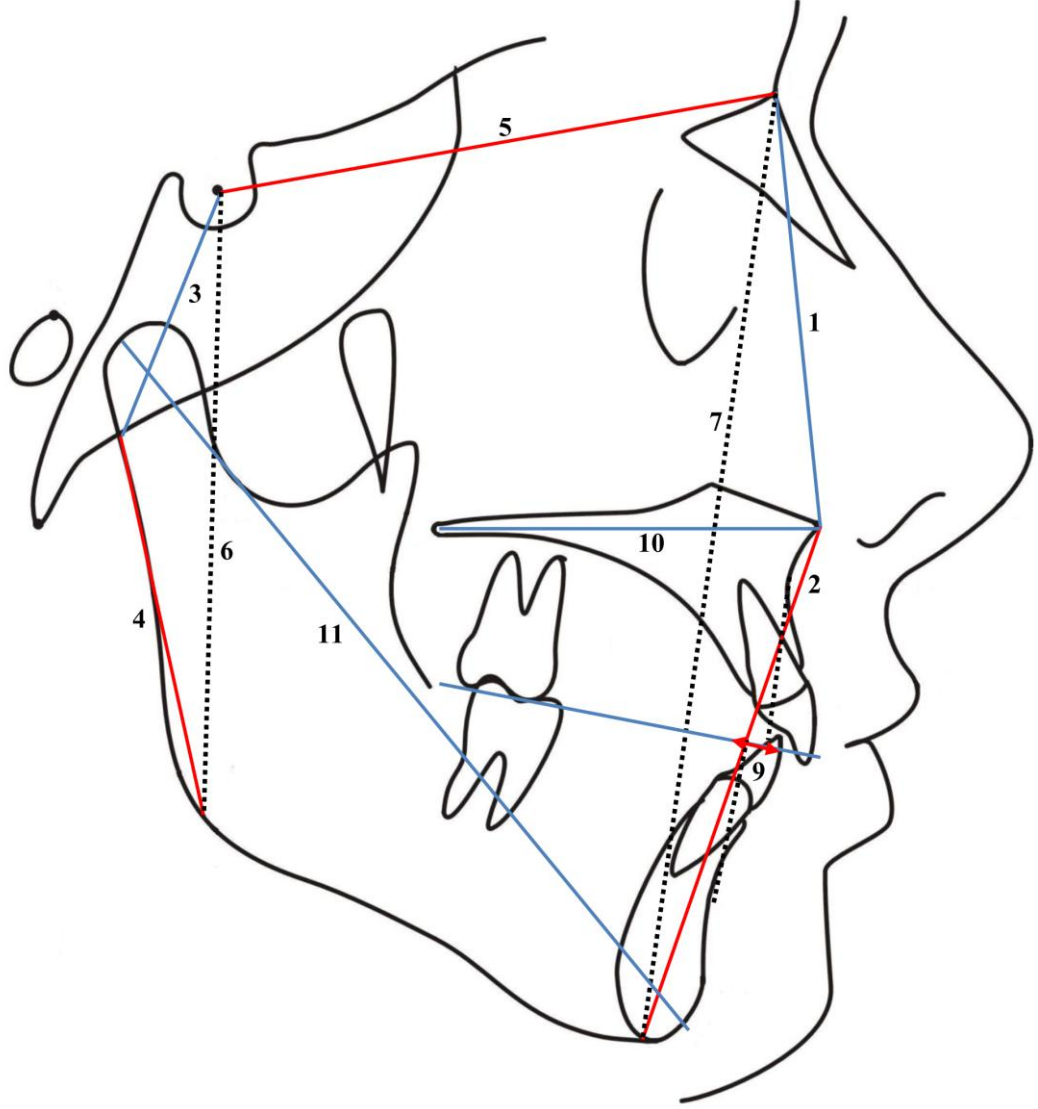
Şekil 1: Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar



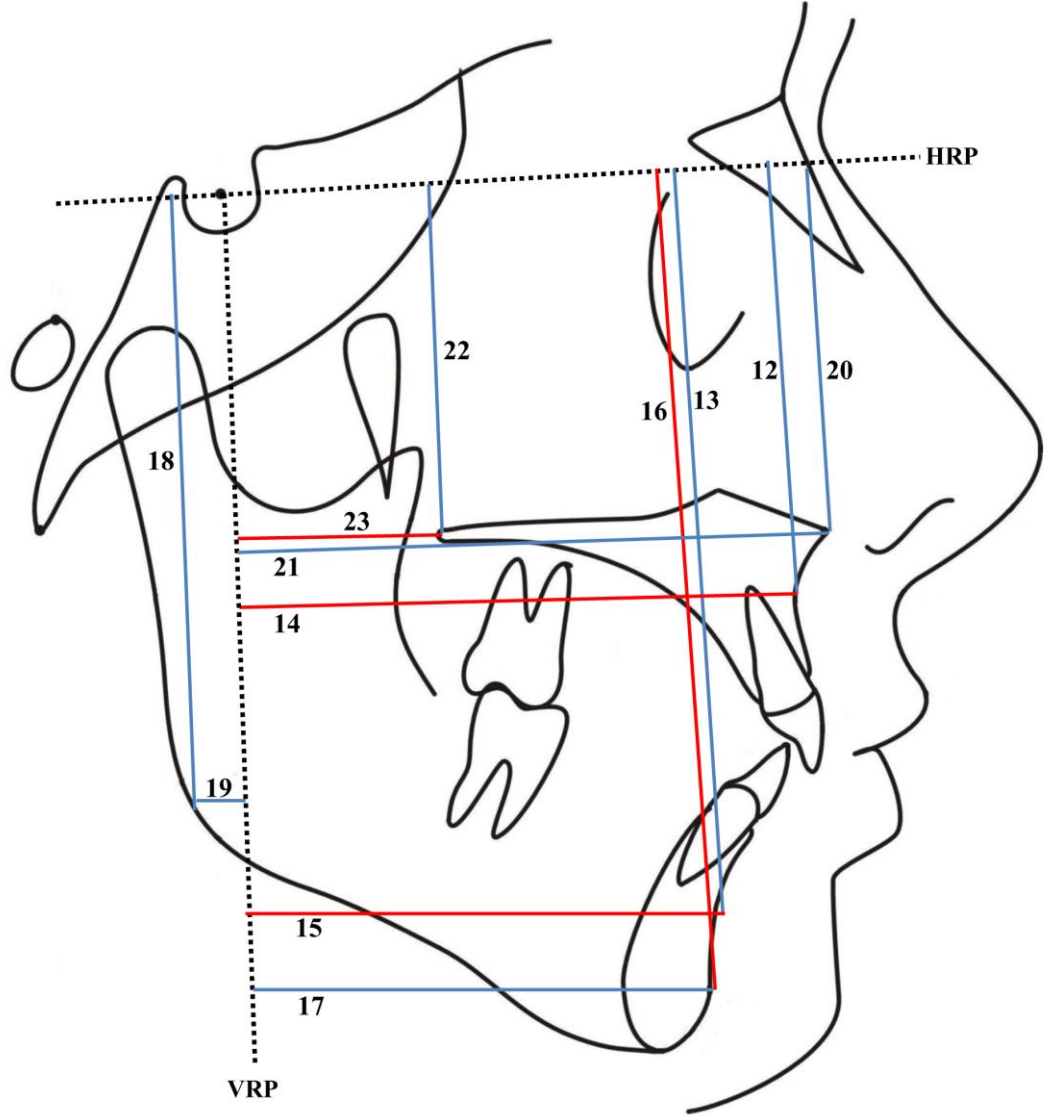
Şekil 2: Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler



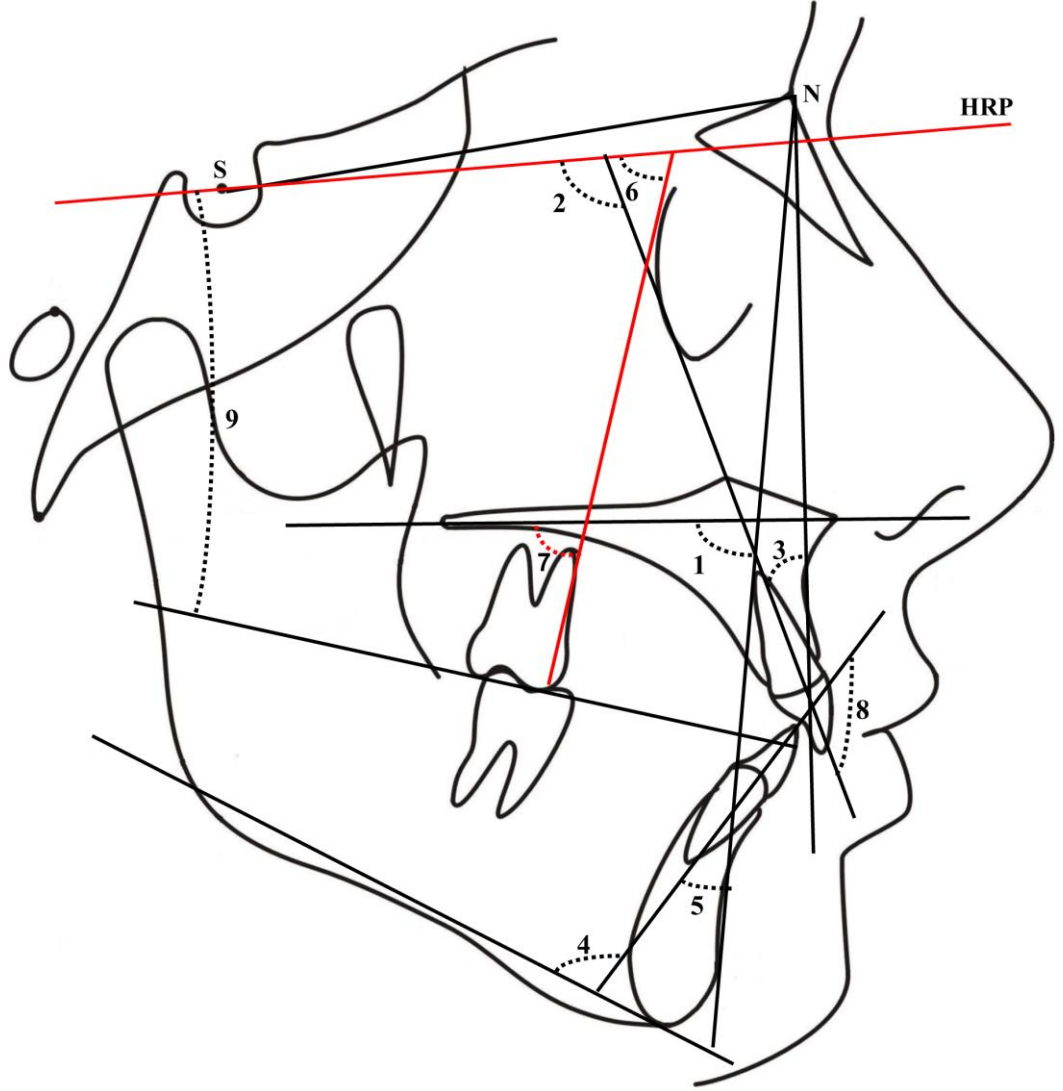
Şekil 3: Çalışmada Kullanılan Açısai İskeletsel Ölçümler



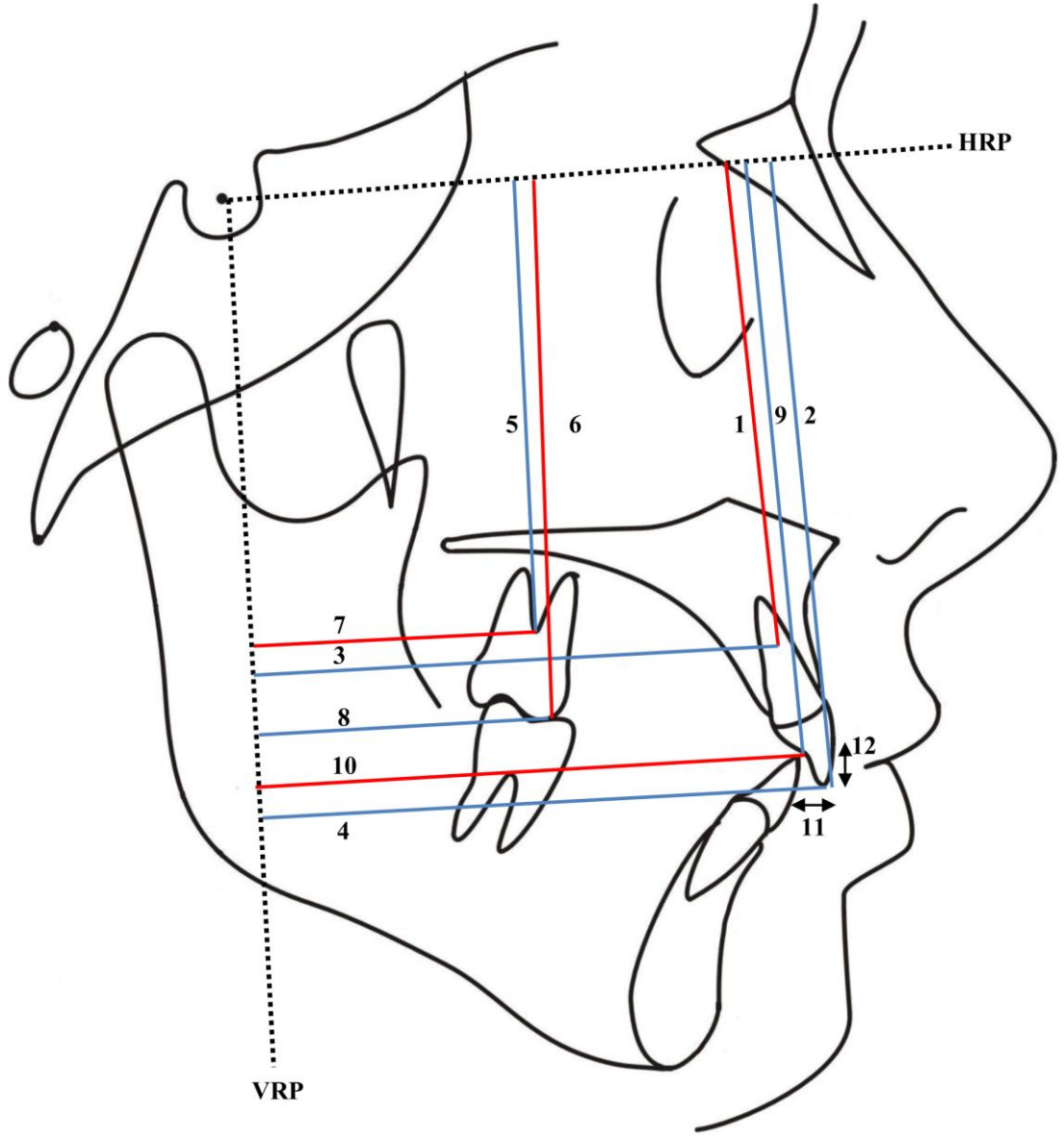
Şekil 4 a: Çalışmada Kullanılan Doğrusal İskeletsel Ölçümler



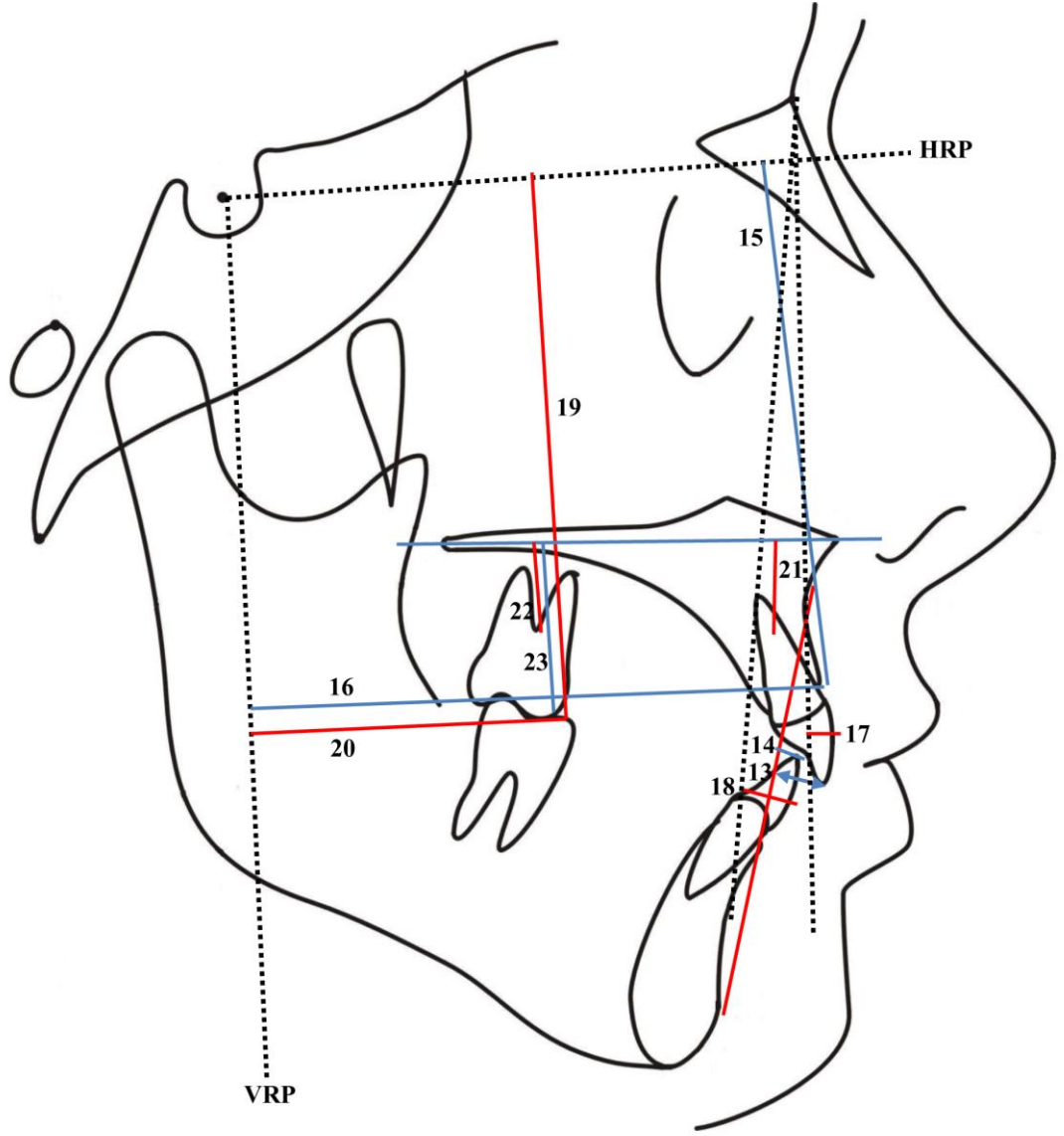
Şekil 4 b: Çalışmada Kullanılan Doğrusal İskeletsel Ölçümler



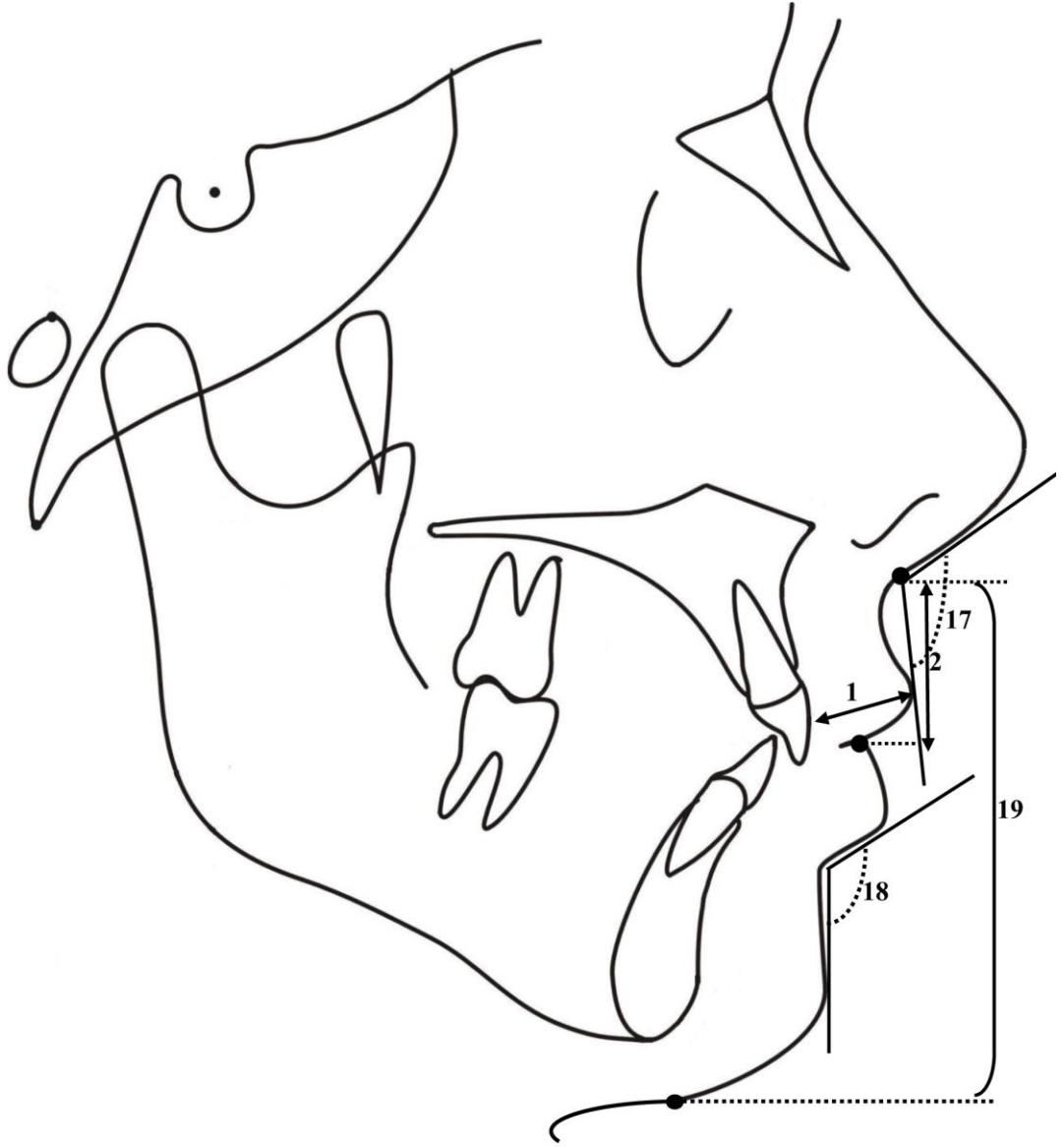
Şekil 5: Çalışmada Kullanılan Açısal Dişsel Ölçümler



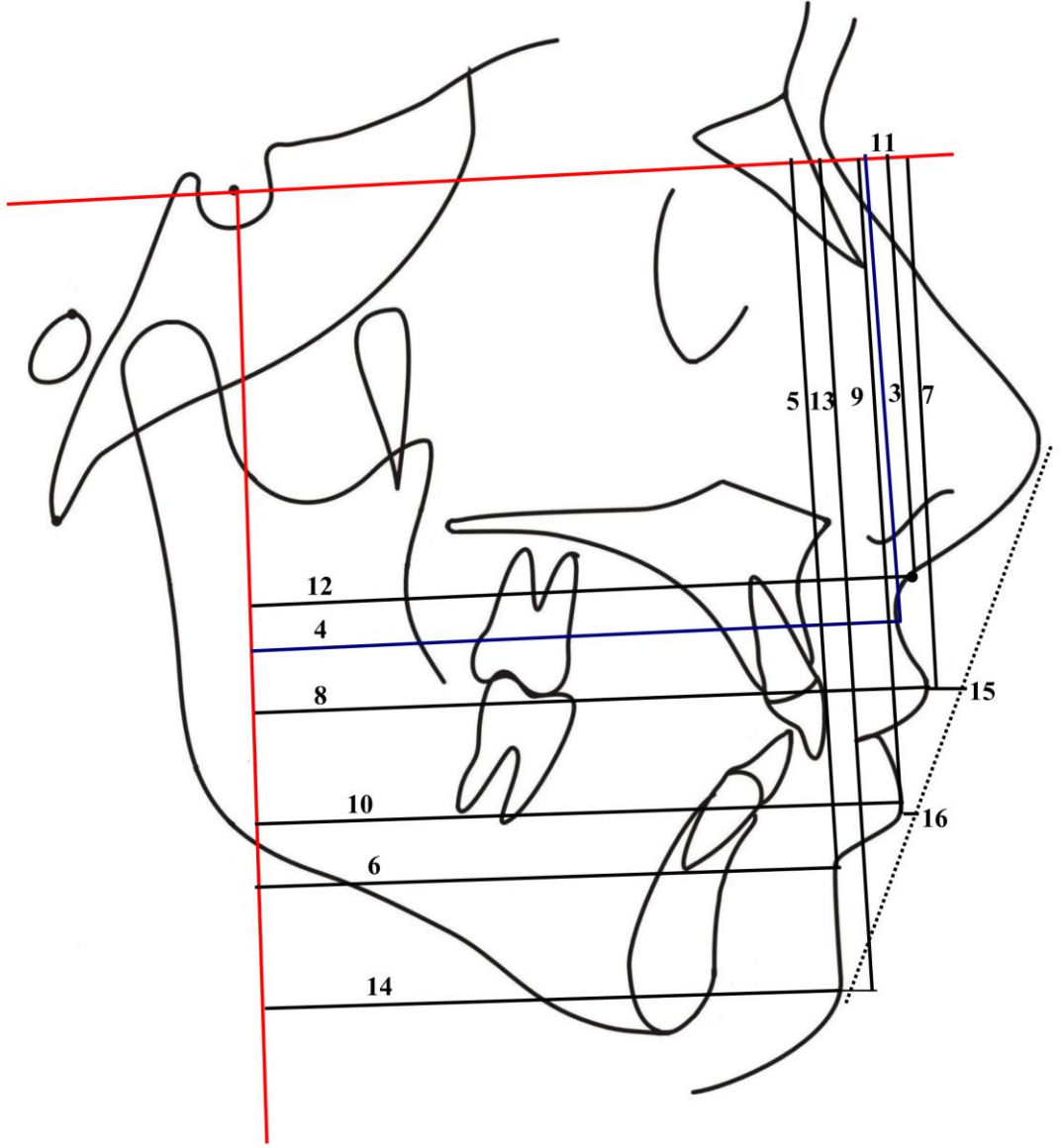
Şekil 6 a: Çalışmada Kullanılan Doğrusal Dişsel Ölçümler



Şekil 6 b: Çalışmada Kullanılan Doğrusal Dişsel Ölçümler



Şekil 7 a: Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri



Şekil 7 b: Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

4. BULGULAR

Tez çalışmamıza dahil edilen, üst keser diş supraoklüzyonlu, derin örtülü kapanışa sahip, büyüme gelişimi tamamlanmış erişkin 40 bireyden, CIA ve Mini vida grubu olmak üzere oluşturulan her iki grupta, intrüzyon öncesi (T1) ve sonrası (T2) dönemde alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku olmak üzere toplam 84 ölçüm yapıldı. Ayrıca, CIA ve Mini vida grubundaki bireylerin T1 ve T2 dönemlerinde alınan periapikal radyografiler üzerinde, apikal kök rezorpsiyon ölçümleri de gerçekleştirildi. Sistemik hataların değerlendirilmesi sonucunda, herhangi bir sistemik hata saptanmadı ($p>0.05$). Dahlberg formülü kullanılarak yapılan değerlendirmeye göre ölçüm hatası, sefalometrik ölçümlerde 0.018-0.710 ve periapikal ölçümlerde ise 0.005-0.135 arasında kabul edilebilir seviyede idi (Tablo 2,3). Ayrıca, analizler sonucunda verilerimizin homojen ve normal dağılım gösterdiği tespit edildi.

4.1. Grup İçi Karşılaştırma

4.1.1. İskeletsel Ölçümler

a) CIA Grubunun Sonuçları

Araştırmamızın sonucunda, ANB ($p<0.01$) ve HRP-MnP ($p<0.01$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında, CIA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu. ANB değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülürken, HRP-MnP değerinde anlamlı bir artış tespit edildi (Tablo 4).

Witts ($p<0.01$), HRP-A ($p<0.05$), HRP-B ($p<0.05$) ve Pog-HRP ($p<0.05$) doğrusal ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında, istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edildi (Tablo 4).

CIA grubundaki diğer iskeletsel ölçümlerin T1 ve T2 dönemlerindeki grup içi karşılaştırmalarında ise, istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmedi (Tablo 4).

b) Mini Vida Grubunun Sonuçları

Mini vida grubunda ANB ($p<0.01$) açısının grup içi karşılaştırmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptandı (Tablo 5).

Mini vida grubundaki diğer iskeletsel ölçümlerin T1 ve T2 dönemlerindeki grup içi karşılaştırmalarında ise, istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmedi (Tablo 5).

4.1.2. Dişsel Ölçümler

a) CIA Grubunun Sonuçları

CIA grubunda, U1-MxP ($p<0.001$), U1-HRP ($p<0.001$), U1-NA ($p<0.001$), L1-NB ($p<0.05$) ve L1-MnP ($p<0.05$) açılarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilirken, U1[^] L1 ($p<0.001$) açısında ise, anlamlı bir azalma tespit edildi (Tablo 6).

U1-HRP (cr) ($p<0.001$), U1-HRP (tip) ($p<0.05$), U1-VRP (cr) ($p<0.001$), Overbite ($p<0.001$), Pr-HRP ($p<0.001$) ve U1-MxP (cr) ($p<0.01$) ölçümlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenirken; U1-VRP (tip) ($p<0.01$), U6-HRP (cr) ($p<0.001$), U6-HRP (tip) ($p<0.001$), U1-APog ($p<0.01$), Overjet ($p<0.01$), U1-NA ($p<0.05$), L1-NB ($p<0.001$), L6 m.k.-HRP ($p<0.001$) ve U6-MxP (cr) ($p<0.001$) doğrusal ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptandı (Tablo 6).

CIA grubundaki diğer dişsel ölçümlerin T1 ve T2 dönemlerindeki grup içi karşılaştırmalarında ise, istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmedi (Tablo 6).

b) Mini Vida Grubunun Sonuçları

U1-MxP ($p<0.001$), U1-HRP ($p<0.001$), U1-NA ($p<0.001$), L1-NB ($p<0.05$), L1-MnP ($p<0.05$), U6-HRP ($p<0.001$) ve U6-MxP ($p<0.001$) açısal ölçümleri anlamlı bir artış gösterirken, U1[^] L1 ($p<0.001$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edildi (Tablo 7).

U1-HRP (cr) ($p<0.001$), U1-HRP (tip) ($p<0.001$), Pr-HRP ($p<0.001$), Overbite ($p<0.001$) ve U1-MxP (cr) ($p<0.001$) doğrusal ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında, istatistiksel olarak önemli bir azalma tespit edildi (Tablo 7). U1-VRP (tip) ($p<0.001$), U6-VRP (tip) ($p<0.05$), L1-VRP ($p<0.001$), U1-APog ($p<0.001$), Overjet ($p<0.001$), Pr-VRP ($p<0.05$), U1-NA ($p<0.001$), L1-NB ($p<0.001$) ve L6 m.k.-VRP ($p<0.05$) değerlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü (Tablo 7).

Mini vida grubundaki diğer dişsel ölçümlerin T1 ve T2 dönemlerindeki grup içi karşılaştırmalarında ise, istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmedi (Tablo 7).

4.1.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

a) CIA Grubunun Sonuçları

CIA grubu yumuşak doku ölçümlerinde, üst dudak uzunluğu ($p<0.05$), üst dudak kalınlığı ($p<0.05$) ve Pog'-VRP ($p<0.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edildi (Tablo 8).

B'-HRP ($p<0.05$), Ls-VRP ($p<0.001$), Li-VRP ($p<0.01$), Li-HRP ($p<0.05$), Sn-HRP ($p<0.05$), Pog'-HRP ($p<0.05$), Ls-HRP ($p<0.01$) ve Sn-Me' ($p<0.01$) değerlerinde istatistiksel olarak önemli artışlar gözlenirken, E-ULA ($p<0.05$) ve E-LLA ($p<0.05$), değerlerinde anlamlı bir azalma saptandı (Tablo 8).

CIA grubundaki diğer yumuşak doku ölçümlerinin T1 ve T2 dönemlerindeki grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmedi (Tablo 8).

b) Mini Vida Grubunun Sonuçları

Mini vida grubu yumuşak doku ölçümlerinde, üst dudak kalınlığı ($p<0.05$), nazolabial açısı ($p<0.001$) ve labiomentel açıdaki ($p<0.05$) azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, A'-VRP ($p<0.05$) ve B'-VRP ($p<0.05$), Ls-VRP ($p<0.001$), Li-VRP ($p<0.01$) değerlerinde anlamlı bir artış tespit edildi. E-LLA ($p<0.001$) ve E-ULA ($p<0.01$) değerlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlendi (Tablo 9).

Mini vida grubundaki diğer yumuşak doku ölçümlerinde anlamlı bir değişiklik görülmedi (Tablo 9).

4.2. Gruplar Arası Karşılaştırma

4.2.1. İskeletsel Ölçümler

İskeletsel ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmasında, T1 döneminde sadece SNA ($p<0.05$) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık kaydedilirken, T2 döneminde SNA ($p<0.05$) ölçümlerinde anlamlı bir farklılık tespit edildi (Tablo 10).

Diğer iskeletsel ölçümlerde CIA ve Mini vida grupları arasında T1 ve T2 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Tablo 10).

4.2.2. Dişsel Ölçümler

T1 döneminde CIA ve Mini vida grupları arasında dişsel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo 11). T2 döneminde ise, dişsel açısal ölçümlerden U1-MxP ($p<0.01$), U1-HRP ($p<0.01$), U1-NA ($p<0.01$), U6-HRP ($p<0.01$), U6-MxP ($p<0.01$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi (Tablo 11).

Dişsel doğrusal ölçümlerden ise, Overjet ($p<0.05$), Overbite ($p<0.05$) ve U1-NA ($p<0.001$) değerlerinde anlamlı farklılıklar gözlemlendi (Tablo 11).

4.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku ölçümünde T1 ve T2 dönemlerinde gruplar arası karşılaştırmada, yalnızca T2 döneminde nazolabial açıda ($p<0.01$) istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edildi (Tablo 12).

T1 ve T2 dönemlerinde diğer yumuşak doku ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırmasında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (Tablo 12).

4.3. Periapikal Radyografi Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

CIA grubunda, T1 ve T2 dönemlerinde alınan periapikal radyografilerin ölçümlerinin grup içi karşılaştırılmasında, intrüzyon sonrasında (T2) sağ lateral dişin kök uzunluğunun ($p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterdiği tespit edildi (Tablo 13).

Mini vida grubunda ise, intrüzyon öncesi (T1) ve sonrası (T2) grup içi karşılaştırılmasında, sağ lateral ve sol lateral dişlerin kök uzunluklarının ($p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı gözlemlendi (Tablo 13).

CIA ve Mini vida gruplarının T1 ve T2 dönemlerindeki gruplar arası karşılaştırmasında ise, istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmedi (Tablo 13).

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümlere İlişkin Dahlberg Değerleri

Ölçümler	Dahlberg	Ölçümler	Dahlberg	Ölçümler	Dahlberg	Ölçümler	Dahlberg
SNA	0.043	HRP-B	0.274	U1-HRP(cr)	0.329	U6MxP(cr)	0.144
SNB	0.072	VRP-A	0.303	U1-HRP(tip)	0.423	U6MxP(tip)	0.214
ANB	0.034	VRP-B	0.323	U1-VRP(cr)	0.323	Üst dud. kal	0.039
SNGoMe	0.323	ANS-PNS	0.211	U1-VRP(tip)	0.354	Üst dud. uz.	0.061
NSAr	0.325	Co-Gn	0.289	U6-HRP(cr)	0.204	A'-HRP	0.047
HRP-MxP	0.710	Pog-HRP	0.204	U6-HRP(tip)	0.233	A'-VRP	0.258
HRP-MnP	0.233	Pog-VRP	0.316	U6-VRP(cr)	0.245	B'-HRP	0.204
Gonial açı	0.251	Go-HRP	0.258	U6-VRP(tip)	0.169	B'-VRP	0.233
Fasiyal aks	0.289	Go-VRP	0.266	L1-HRP	0.258	Ls-HRP	0.266
OD-HRP	0.281	ANS-HRP	0.296	L1-VRP	0.194	Ls-VRP	0.242
SNPog	0.184	PNS-HRP	0.242	U1-APog	0.112	Li-HRP	0.129
N-ANS	0.536	ANS-VRP	0.316	L1-APog	0.183	Li-VRP	0.183
ANS-Me	0.148	PNS-VRP	0.266	OJ	0.047	Sn-HRP	0.266
S-Ar	0.365	U1-MxP	0.108	OB	0.032	Sn-VRP	0.065
Ar-Go	0.089	U1-HRP	0.061	Pr-HRP	0.376	Pog'-HRP	0.296
S-Go	0.323	U1-NA	0.232	Pr-VRP	0.233	Pog'-VRP	0.194
N-Me	0.371	L1-NB	0.048	U1-NA	0.187	E-ULA	0.144
Jarabak	0.296	L1-MnP	0.193	L1-NB	0.129	E-LLA	0.183
S-N	0.188	U6-HRP	0.548	L6m.k HRP	0.266	Nasolabial açı	0.393
Witts	0.275	U6-MxP	0.018	L6m.k VRP	0.059	Labiomental açı	0.266
HRP-A	0.258	U1^L1	0.111	U1-MxP(cr)	0.204	Sn-Me'	0.145

ns (non significant), p>0.05

Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Periapikal Ölçümlere İlişkin Dahlberg Değerleri

Ölçümler	T	n	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	r	p	Dahlberg
Sağ Lateral	T1	20	23.924	2.382	0.532	0.997	0.314 ns	0.135
	T2	20	23.880	2.333	0.521			
Sağ Santral	T1	20	24.674	2.085	0.466	0.999	0.522 ns	0.069
	T2	20	24.659	2.070	0.462			
Sol Santral	T1	20	24.426	1.814	0.405	1.000	0.069 ns	0.024
	T2	20	24.440	1.808	0.404			
Sol Lateral	T1	20	23.775	1.640	0.366	1.000	0.096 ns	0.005
	T2	20	23.778	1.640	0.366			

ns (non significant), $p>0.05$

Tablo 4. CIA Grubunun İskeletsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1				T2				p
				Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
		SNA	20	76.10	88.50	81.28	3.44	74.80	88.80	80.90	3.61	0.211 ns
		SNB	20	71.00	81.20	75.73	2.78	69.70	80.80	75.93	3.09	0.444 ns
		ANB	20	-2.40	11.00	5.57	2.92	-3.20	10.20	4.96	2.82	0.001 **
		SN-GoMe	20	22.00	47.00	32.55	4.92	24.00	50.00	32.85	5.43	0.343 ns
		NSAr	20	114.00	133.00	123.65	5.65	117.00	131.00	122.60	5.15	0.092 ns
		HRP-MxP	20	1.00	10.00	3.37	2.53	0.50	8.00	3.12	2.20	0.412 ns
		HRP-MnP	20	14.00	39.00	25.77	5.32	17.00	41.00	27.22	4.99	0.003 **
		Gonial Açık	20	110.20	130.00	120.52	5.40	110.50	127.00	119.82	5.57	0.230 ns
		Fasiyal aks	20	76.00	94.00	86.64	4.51	74.00	95.00	86.74	4.95	0.678 ns
		SN-Pog	20	72.00	81.00	77.00	2.75	71.10	81.00	77.05	2.97	0.846 ns
	DOĞRUSAL ÖLÇÜMLER	N-ANS	20	45.50	55.00	50.80	2.71	41.90	57.80	49.91	4.14	0.222 ns
		ANS-Me	20	51.80	79.00	61.98	6.56	48.30	72.50	60.95	6.60	0.457 ns
		S-Ar	20	30.00	43.00	35.40	3.92	30.00	41.00	34.25	2.95	0.130 ns
		Ar-Go	20	35.50	54.20	44.92	5.18	35.70	56.30	44.15	5.28	0.335 ns
		S-N	20	60.00	76.00	66.90	5.12	59.00	76.00	66.00	4.96	0.194 ns
		S-Go	20	66.00	92.00	77.05	8.26	66.00	91.00	74.85	7.16	0.066 ns
		N-Me	20	79.00	136.00	111.95	11.96	72.00	131.00	109.05	11.91	0.070 ns
		Jarabak	20	58.00	113.00	70.00	10.85	56.00	101.00	69.35	8.51	0.324 ns
		Witts	20	-3.00	10.00	1.80	3.42	-2.00	14.00	2.75	3.83	0.007 **
		HRP-A	20	47.00	65.00	54.95	4.07	48.00	64.50	55.92	4.36	0.027 *
		HRP-B	20	85.00	110.00	95.27	6.79	87.00	112.50	96.35	6.99	0.036 *
		VRP-A	20	66.50	88.00	75.50	5.66	67.00	88.00	75.52	5.18	0.940 ns
		VRP-B	20	54.00	76.50	64.95	6.63	56.00	76.00	65.12	6.05	0.698 ns
		ANS-PNS	20	42.90	59.00	48.88	3.34	42.60	60.10	49.06	3.46	0.572 ns
		Co-Gn	20	95.00	129.00	105.00	7.50	96.00	116.00	103.65	5.41	0.288 ns
		Pog-HRP	20	101.00	135.00	111.80	8.57	100.00	134.00	113.67	9.13	0.010 *
		Pog-VRP	20	50.00	83.00	66.47	8.21	53.00	80.00	66.27	7.13	0.767 ns
		Go-HRP	20	79.00	100.50	86.17	6.70	78.00	116.00	87.75	9.11	0.076 ns
		Go-VRP	20	1.00	21.00	10.75	4.66	1.00	19.00	11.02	4.75	0.680 ns
		ANS-HRP	20	41.00	66.00	49.60	5.08	42.50	65.00	50.25	4.97	0.166 ns
		PNS-HRP	20	45.00	60.00	49.72	4.06	44.00	60.00	49.62	4.62	0.737 ns
		ANS-VRP	20	69.00	93.00	79.40	5.62	69.00	92.00	79.12	5.28	0.502 ns
		PNS-VRP	20	15.00	30.00	23.85	3.64	16.00	30.00	23.67	3.51	0.742 ns

* p<0.05

** p<0.01

ns (non significant), p>0.05

Tablo 5. Mini Vida Grubunun İskeletsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1				T2				p
				Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
		SNA	20	70.60	84.40	78.41	3.83	70.10	83.20	78.06	3.75	0.195 ns
		SNB	20	67.80	80.50	73.94	3.32	68.80	79.20	74.12	2.91	0.441 ns
		ANB	20	0.20	7.60	4.46	1.86	-0.50	6.70	3.93	1.82	0.007 **
		SN-GoMe	20	28.00	50.00	34.25	6.82	25.00	49.00	33.95	6.43	0.356 ns
		NSAr	20	115.00	134.00	125.55	5.89	114.00	133.00	125.50	6.12	0.936 ns
		HRP-MXP	20	0.00	5.00	2.77	1.35	0.00	7.00	2.75	1.65	0.920 ns
		HRP-MNP	20	12.00	43.00	27.55	7.84	11.00	42.00	27.30	8.00	0.344 ns
		Gonial Açığı	20	110.30	135.20	120.83	6.46	107.60	136.10	120.38	7.25	0.409 n.s
		Fasiyal aks	20	74.00	92.00	85.88	4.67	74.30	91.00	85.96	4.31	0.810 ns
		SN-POG	20	68.00	83.20	75.86	4.20	70.00	83.00	76.21	3.65	0.144 ns
		N-ANS	20	46.40	56.40	50.90	2.82	46.40	56.40	50.72	2.82	0.249 ns
		ANS-Me	20	53.20	72.20	60.29	4.86	54.60	78.10	60.70	5.31	0.531 ns
		S-Ar	20	29.00	41.00	34.65	3.39	28.00	41.00	34.50	3.18	0.728 ns
		Ar-Go	20	36.00	53.60	43.88	5.48	35.50	53.20	44.59	5.35	0.161 ns
		S-N	20	61.00	73.00	66.35	3.88	60.00	80.00	67.35	5.52	0.142 ns
		S-Go	20	66.00	87.00	75.90	6.96	63.00	90.00	76.45	6.73	0.425 ns
		N-Me	20	101.00	134.00	115.20	7.92	103.00	135.00	115.25	7.46	0.956 ns
		Jarabak	20	56.00	72.00	66.55	4.74	57.00	74.00	66.75	4.32	0.507 ns
		Witts	20	-2.00	7.00	2.15	2.30	-4.00	7.00	2.80	2.66	0.067 ns
		HRP-A	20	51.00	61.00	56.05	2.72	53.00	60.00	56.35	2.40	0.289 ns
		HRP-B	20	89.00	107.50	96.60	6.07	89.00	111.00	96.42	6.62	0.779 n.s
		VRP-A	20	62.00	85.00	73.72	7.22	65.00	86.00	73.82	6.84	0.882 ns
		VRP-B	20	49.00	80.00	62.57	9.23	50.00	80.00	63.62	8.62	0.073 n.s
		ANS-PNS	20	45.00	53.90	48.12	2.86	42.40	54.60	48.28	3.73	0.691 ns
		Co-Gn	20	98.00	128.00	107.10	7.77	94.00	129.00	107.35	8.67	0.755 ns
		Pog-HRP	20	102.00	125.00	113.70	6.13	105.00	126.00	113.50	5.76	0.623 ns
		Pog-VRP	20	44.00	89.00	65.67	11.47	46.00	88.50	66.50	10.79	0.167 ns
		Go-HRP	20	76.00	99.00	86.55	7.73	73.00	98.00	87.12	7.81	0.209 ns
		Go-VRP	20	2.50	19.00	12.37	5.36	0.00	19.00	11.77	5.53	0.156 ns
		ANS-HRP	20	46.00	57.00	51.12	2.53	45.00	57.00	51.07	2.69	0.823 ns
		PNS-HRP	20	44.00	56.50	50.10	3.58	46.00	55.00	50.20	3.22	0.727 ns
		ANS-VRP	20	68.00	89.00	76.92	6.66	67.00	90.00	77.55	6.78	0.117 ns
		PNS-VRP	20	15.00	31.00	22.25	4.71	17.00	32.00	22.72	4.59	0.127 ns

** p< 0.01

ns (non significant), p>0.05

Tablo 6. CIA Grubunun Dişsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

DİŞSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1				T2				p
				Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
		U1-MxP	20	80.60	103.70	92.81	7.38	97.40	115.50	106.12	5.24	0.000 ***
DİŞSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	U1-HRP	20	75.00	107.00	92.00	8.40	84.00	111.00	103.45	6.86	0.000 ***
		U1-NA	20	-9.80	20.30	4.61	8.70	6.60	29.80	17.74	6.46	0.000 ***
		L1-NB	20	2.50	34.10	20.95	7.68	8.20	38.40	24.71	6.68	0.009 **
		L1-MnP	20	78.30	108.50	93.09	7.87	85.70	108.20	96.98	5.37	0.016 *
		U6-HRP	20	69.00	90.00	78.32	5.63	66.00	84.00	76.82	6.02	0.098 ns
		U6-MxP	20	69.00	89.00	78.57	5.69	67.50	87.00	77.15	5.77	0.135 ns
		U1^L1	20	129.50	170.30	149.03	11.77	117.70	145.20	132.42	7.31	0.000 ***
		OD-HRP	20	4.00	22.50	12.17	4.86	6.00	23.00	11.92	4.69	0.732 ns
	DOĞRUSAL ÖLÇÜMLER	U1-HRP (Cr)	20	56.00	84.00	63.72	6.76	53.00	82.00	61.82	6.80	0.000 ***
		U1-HRP (tip)	20	74.50	99.00	82.52	5.44	73.00	97.00	81.35	5.51	0.011 *
		U1-VRP (Cr)	20	63.00	87.00	73.82	6.36	63.00	82.00	71.05	4.89	0.000 ***
		U1-VRP (tip)	20	63.00	90.00	74.77	6.76	69.00	89.00	77.05	5.23	0.001 **
		U6-HRP (Cr)	20	54.00	72.00	61.72	5.71	55.00	75.00	63.45	5.94	0.000 ***
		U6-HRP (tip)	20	66.00	85.00	74.95	6.29	68.00	88.00	76.75	6.53	0.000 ***
		U6-VRP (Cr)	20	36.50	56.00	45.55	5.74	36.50	55.00	46.17	5.35	0.095 ns
		U6-VRP (tip)	20	34.00	55.00	44.85	5.73	34.00	54.00	45.17	5.50	0.437 ns
		L1-HRP	20	67.00	89.00	76.57	5.83	67.00	90.50	77.75	5.85	0.065 ns
		L1-VRP	20	61.00	80.00	72.17	6.52	63.00	81.00	73.07	5.30	0.059 ns
		U1-APog	20	0.00	10.00	3.10	2.66	2.00	9.00	4.97	1.80	0.001 **
		L1-APog	20	0.00	6.00	2.40	1.63	0.00	5.00	1.52	1.36	0.064 ns
		Overjet	20	2.10	6.10	3.91	1.18	2.00	7.90	5.41	1.34	0.000 ***
		Overbite	20	3.80	8.80	5.58	1.51	0.60	5.70	3.03	1.54	0.000 ***
		Pr-HRP	20	59.00	81.00	68.27	5.19	57.50	79.00	66.95	5.58	0.000 ***
		Pr-VRP	20	68.00	97.00	77.37	6.77	68.00	89.00	77.22	5.52	0.826 ns
		U1-NA	20	-2.00	6.00	2.45	2.30	1.00	7.00	3.35	1.46	0.022 *
		L1-NB	20	-1.00	8.00	3.55	1.82	1.00	8.00	4.90	1.80	0.000 ***
		L6m.k.-HRP	20	68.00	87.00	74.52	5.98	70.00	89.00	76.90	6.33	0.000 ***
		L6m.k.-VRP	20	28.00	52.00	42.35	6.13	30.00	51.00	42.85	5.78	0.390 ns
		U1-MxP (Cr)	20	9.00	21.00	14.30	2.89	8.00	19.00	12.65	3.01	0.001 **
		U6-MxP (Cr)	20	8.50	19.00	12.47	3.13	8.50	20.00	14.07	2.89	0.000 ***
		U6-MxP (tip)	20	19.00	27.60	22.38	2.87	18.00	28.00	22.40	2.62	0.952 ns

* p<0.05

** p<0.01

*** p<0.001

ns (non significant), p>0.05

Tablo 7. Mini Vida Grubunun Dişsel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

DİŞSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1				T2				p
				Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
		U1-MxP	20	80.40	106.90	94.50	6.81	101.70	125.40	111.66	5.63	0.000 ***
DİŞSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	U1-HRP	20	75.00	104.00	93.67	6.50	99.50	121.00	108.78	5.16	0.000 ***
		U1-NA	20	-8.00	19.00	7.14	7.64	11.00	41.80	24.23	6.43	0.000 ***
		L1-NB	20	11.70	30.50	19.61	5.27	11.90	35.00	22.57	5.41	0.015 *
		L1-MnP	20	84.10	101.60	91.47	5.64	85.70	111.70	93.67	6.17	0.024 *
		U6-HRP	20	73.00	88.50	79.70	4.64	72.00	89.00	81.69	4.82	0.000 ***
		U6-MxP	20	72.50	94.00	80.62	4.89	73.00	95.00	82.70	5.10	0.000 ***
		U1^L1	20	127.40	161.80	148.18	8.82	113.30	148.30	128.64	8.44	0.000 ***
		OD-HRP	20	5.00	22.00	13.47	5.13	3.00	21.00	12.65	4.93	0.095 ns
	DOĞRUSAL ÖLÇÜMLER	U1-HRP (Cr)	20	58.00	71.00	65.02	3.81	52.00	68.50	61.32	4.50	0.000 ***
		U1-HRP (tip)	20	76.00	92.00	85.57	4.87	72.00	91.50	82.07	5.18	0.000 ***
		U1-VRP (Cr)	20	58.00	83.00	70.20	7.58	60.00	85.00	70.12	7.20	0.875 ns
		U1-VRP (tip)	20	62.00	86.00	71.47	7.31	68.00	90.00	77.37	7.29	0.000 ***
		U6-HRP (Cr)	20	57.00	70.00	63.45	4.24	56.00	70.00	63.25	4.22	0.391 ns
		U6-HRP (tip)	20	68.00	84.00	75.77	4.46	69.00	84.00	75.92	4.40	0.419 ns
		U6-VRP (Cr)	20	33.00	54.00	42.45	6.28	35.00	53.00	43.10	5.54	0.073 ns
		U6-VRP (tip)	20	33.00	53.00	42.07	5.98	36.00	53.50	43.32	6.09	0.022 *
		L1-HRP	20	68.00	85.00	77.37	4.94	68.50	88.00	77.50	5.32	0.635 ns
		L1-VRP	20	60.00	84.00	69.15	7.44	63.50	84.00	71.35	7.18	0.000 ***
		U1-APog	20	-2.00	9.00	2.65	2.89	2.50	13.00	6.45	2.73	0.000 ***
		L1-APog	20	-5.00	6.00	2.62	2.42	0.00	7.00	2.45	1.88	0.773 ns
		Overjet	20	2.00	5.40	3.87	0.98	2.00	9.20	6.43	1.67	0.000 ***
		Overbite	20	3.80	8.10	5.59	1.17	-0.80	4.90	1.92	1.36	0.000 ***
		Pr-HRP	20	63.50	77.00	69.52	3.95	58.00	74.00	65.62	4.29	0.000 ***
		Pr-VRP	20	62.00	87.00	74.92	7.22	65.00	89.00	76.07	6.86	0.019 *
		U1-NA	20	0.00	7.00	3.25	1.94	3.00	9.00	5.45	1.63	0.000 ***
		L1-NB	20	1.00	8.00	3.45	1.79	3.00	8.00	4.45	1.82	0.000 ***
		L6m.k.-HRP	20	67.00	83.00	76.62	4.12	69.00	83.50	77.05	3.74	0.157 ns
		L6m.k.-VRP	20	29.00	63.00	42.57	8.69	32.00	65.00	43.92	7.93	0.026 *
		U1-MxP (Cr)	20	7.00	21.00	14.40	3.18	3.00	19.00	10.82	3.55	0.000 ***
		U6-MxP (Cr)	20	8.00	19.00	14.20	2.80	8.00	19.00	14.30	2.86	0.585 ns
		U6-MxP (tip)	20	18.00	28.00	22.94	2.61	18.00	28.00	23.00	2.97	0.885 ns

* p<0.05

*** p<0.001

ns (non significant), p>0.05

Tablo 8. CIA Grubunun Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

	Parametre	n	T1				T2				p
			Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	Üst Dud. Kal.	20	8.50	19.90	12.62	3.08	8.00	16.00	11.70	2.71	0.013 *
	Üst Dud. Uz.	20	19.30	32.90	25.70	3.71	20.00	30.90	24.22	2.95	0.028 *
	A'-HRP	20	55.00	75.00	63.20	4.94	56.00	75.00	64.40	5.40	0.078 ns
	A'-VRP	20	78.00	107.00	90.62	7.80	77.50	105.00	91.02	7.51	0.283 ns
	B'-HRP	20	85.00	114.00	97.07	7.87	85.00	116.00	98.60	8.43	0.013 *
	B'-VRP	20	65.00	92.00	78.75	7.64	60.00	94.00	77.55	8.11	0.144 ns
	Ls-HRP	20	63.50	88.00	73.57	6.13	64.00	88.50	75.42	6.48	0.001 **
	Ls-VRP	20	81.00	107.50	94.35	7.90	81.00	106.50	96.05	7.32	0.000 ***
	Li-HRP	20	76.00	105.00	87.90	6.59	77.50	106.00	89.67	7.87	0.036 *
	Li-VRP	20	77.00	101.00	89.40	7.66	78.00	99.00	90.45	7.01	0.009 **
	Sn-HRP	20	48.00	65.00	56.97	4.36	49.00	64.00	57.92	3.91	0.024 *
	Sn-VRP	20	80.50	108.00	94.60	7.26	75.00	107.00	94.12	8.24	0.508 ns
	Pog'-HRP	20	95.00	126.00	111.47	8.42	102.00	127.00	113.02	7.63	0.041 *
	Pog'-VRP	20	64.00	98.50	80.25	9.35	61.00	96.50	78.57	8.85	0.049 *
	E-ULA	20	-10.00	3.00	-3.50	3.54	-9.00	4.00	-2.65	3.67	0.011 *
	E-LLA	20	-7.00	4.00	-1.80	3.44	-6.00	5.00	-0.90	3.14	0.012 *
	Nazolabial aç	20	89.90	133.00	110.83	10.89	89.00	127.00	111.41	9.77	0.691 ns
	Labiomental aç	20	75.00	135.00	111.20	16.62	78.00	151.00	116.15	20.19	0.106 ns
	Sn-Me'	20	61.50	90.00	71.97	7.09	62.00	89.00	73.10	6.74	0.002 **

* p<0.05

** p<0.01

*** p<0.001

ns (non significant), p>0.05

Tablo 9. Mini Vida Grubunun Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri ve Grup İçi Karşılaştırılması

	Parametre	n	T1				T2				p
			Min.	Max.	Mean	S.D.	Min.	Max.	Mean	S.D.	
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	Üst Dud. Kal.	20	8.50	16.10	12.69	1.93	9.10	14.70	11.84	1.78	0.050 *
	Üst Dud. Uz.	20	14.20	33.00	25.63	4.48	19.30	34.60	25.27	3.80	0.629 ns
	A'-HRP	20	55.00	69.00	63.40	4.23	54.00	69.00	63.75	4.37	0.320 ns
	A'-VRP	20	79.00	101.00	89.10	6.94	79.00	103.00	90.27	6.77	0.020 *
	B'-HRP	20	88.00	109.00	97.62	6.04	87.00	113.00	96.17	6.57	0.077 ns
	B'-VRP	20	60.00	93.00	76.87	8.36	68.50	92.00	78.30	7.04	0.023 *
	Ls-HRP	20	65.00	83.00	73.70	4.92	64.00	80.00	73.77	4.91	0.828 ns
	Ls-VRP	20	80.00	103.00	91.55	7.67	83.00	106.00	94.23	7.31	0.000 ***
	Li-HRP	20	79.00	98.00	88.07	5.60	78.00	97.00	87.82	5.68	0.558 ns
	Li-VRP	20	73.00	99.00	86.67	8.10	79.00	98.50	88.72	6.44	0.003 **
	Sn-HRP	20	48.00	63.00	57.47	4.13	49.00	62.00	57.50	3.72	0.925 ns
	Sn-VRP	20	80.00	102.00	91.87	6.68	80.00	106.00	92.57	6.98	0.202 ns
	Pog'-HRP	20	99.00	177.00	115.45	15.89	101.50	126.00	112.75	7.04	0.396 ns
	Pog'-VRP	20	58.00	89.00	77.25	9.53	67.00	91.00	78.05	8.70	0.118 ns
	E-ULA	20	-10.00	0.00	-4.50	2.37	-5.00	0.00	-2.95	1.84	0.004 **
	E-LLA	20	-7.00	3.00	-3.20	2.60	-6.00	3.00	-1.75	2.38	0.000 ***
	Nazolabial açı	20	89.80	128.00	109.49	10.80	81.00	124.00	100.95	13.13	0.000 ***
	Labiomental açı	20	77.00	135.00	115.00	15.12	80.00	145.00	109.19	18.26	0.018 *
	Sn-Me'	20	64.00	80.00	72.50	4.35	64.00	82.00	73.02	4.76	0.112 ns

* p<0.05

** p<0.01

*** p<0.001

ns (non significant), p>0.05

Tablo 10. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait İskeletsel Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1			T2		
				CIA ve Mini vida		p	CIA ve Mini vida		p
				Mean	S.D		Mean	S.D	
		SNA	20	-2.86	1.15	0.018 *	-2.83	1.16	0.020 *
		SNB	20	-1.78	0.97	0.074 ns	-1.81	0.95	0.065 ns
		ANB	20	-1.11	0.77	0.161 ns	-1.03	0.75	0.179 ns
		SN-GoMe	20	1.70	1.88	0.372 ns	1.10	1.88	0.563 ns
		NSAr	20	1.90	1.82	0.305 ns	2.90	1.79	0.114 ns
		HRP-MXP	20	-0.60	0.64	0.356 ns	-0.37	0.61	0.547 ns
		HRP-MNP	20	1.77	2.12	0.408 ns	0.07	2.10	0.972 ns
		Gonial Aç	20	0.30	1.88	0.872 ns	0.56	2.04	0.786 ns
		Fasiyal aks	20	-0.75	1.45	0.606 ns	-0.78	1.46	0.598 ns
		SN-POG	20	-1.14	1.12	0.315 ns	-0.84	1.05	0.430 ns
	DOĞRUSAL ÖLÇÜMLER	N-ANS	20	0.09	0.87	0.914 ns	0.80	1.12	0.478 ns
		ANS-Me	20	-1.69	1.82	0.359 ns	-0.25	1.89	0.894 ns
		S-Ar	20	-0.75	1.16	0.522 ns	0.25	0.97	0.798 ns
		Ar-Go	20	-1.04	1.68	0.541 ns	0.44	1.68	0.793 ns
		S-N	20	-0.55	1.43	0.704 ns	1.35	1.66	0.421 ns
		S-Go	20	-1.15	2.41	0.637 ns	1.60	2.19	0.471 ns
		N-Me	20	3.25	3.20	0.318 ns	6.20	3.14	0.056 ns
		Jarabak	20	-3.45	2.64	0.201 ns	-2.60	2.13	0.231 ns
		Witts	20	0.35	0.92	0.707 ns	0.50	1.04	0.962 ns
		HRP-A	20	1.10	1.09	0.322 ns	0.42	1.11	0.705 ns
		HRP-B	20	1.32	2.03	0.519 ns	0.07	2.15	0.972 ns
		VRP-A	20	-1.77	2.05	0.393 ns	-1.70	1.92	0.382 ns
		VRP-B	20	-2.37	2.54	0.356 ns	-1.50	2.35	0.528 ns
		ANS-PNS	20	-0.75	0.98	0.448 ns	-0.78	1.13	0.498 ns
		Co-Gn	20	2.10	2.41	0.390 ns	3.70	2.28	0.114 ns
		Pog-HRP	20	1.90	2.35	0.425 ns	-0.17	2.41	0.943 ns
		Pog-VRP	20	-0.80	3.15	0.801 ns	0.22	2.89	0.938 ns
		Go-HRP	20	0.37	2.28	0.871 ns	-0.62	2.68	0.817 ns
		Go-VRP	20	1.62	1.58	0.313 ns	0.75	1.63	0.648 ns
		ANS-HRP	20	1.52	1.27	0.238 ns	0.82	1.26	0.518 ns
		PNS-HRP	20	0.37	1.21	0.759 ns	0.57	1.26	0.651 ns
		ANS-VRP	20	-2.47	1.95	0.212 ns	-1.57	1.92	0.418 ns
		PNS-VRP	20	-1.60	1.33	0.237 ns	-0.95	1.29	0.467 ns

* p<0.05

ns (non significant, p>0.05)

Tablo 11. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait Dişsel Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	AÇISAL ÖLÇÜMLER	Parametre	n	T1			T2		
				CIA ve Mini vida		p	CIA ve Mini vida		p
				Mean	S.D		Mean	S.D	
DİŞSEL ÖLÇÜMLER	DOĞRUSAL ÖLÇÜMLER	U1-MxP	20	1.68	2.24	0.458 ns	5.53	1.72	0.003 **
		U1-HRP	20	1.67	2.37	0.485 ns	5.33	1.92	0.008 **
		U1-NA	20	2.52	2.59	0.336 ns	6.49	2.04	0.003 **
		L1-NB	20	-1.34	2.08	0.523 ns	-2.14	1.92	0.273 ns
		L1-MnP	20	-1.61	2.16	0.461 ns	-3.31	1.83	0.079 ns
		U6-HRP	20	1.37	1.63	0.405 ns	4.87	1.72	0.008 **
		U6-MxP	20	2.05	1.67	0.230 ns	5.55	1.72	0.003 **
		U1^L1	20	-0.85	3.29	0.798 ns	-3.87	2.49	0.138 ns
		OD-HRP	20	1.30	1.58	0.416 ns	-0.72	1.52	0.637 ns
		U1-HRP (Cr)	20	1.30	1.73	0.459 ns	-0.50	1.82	0.786 ns
	U1-HRP (tip)	20	3.05	1.63	0.070 ns	0.72	1.69	0.671 ns	
	U1-VRP (Cr)	20	-3.62	2.21	0.110 ns	-0.92	1.94	0.638 ns	
	U1-VRP (tip)	20	-3.30	2.22	0.147 ns	0.32	2.00	0.872 ns	
	U6-HRP (Cr)	20	1.72	1.59	0.285 ns	-0.20	1.63	0.903 ns	
	U6-HRP (tip)	20	0.82	1.72	0.635 ns	-0.82	1.76	0.642 ns	
	U6-VRP (Cr)	20	-3.10	1.90	0.112 ns	-3.07	1.72	0.082 ns	
	U6-VRP (tip)	20	-2.77	1.85	0.143 ns	-1.85	1.83	0.320 ns	
	L1-HRP	20	0.80	1.71	0.643 ns	-0.25	1.76	0.888 ns	
	L1-VRP	20	-3.02	2.21	0.180 ns	-1.72	1.99	0.393 ns	
	U1-APog	20	-0.45	0.88	0.612 ns	1.47	0.73	0.051 ns	
	L1-APog	20	0.22	0.65	0.733 ns	0.92	0.51	0.083 ns	
	Overjet	20	-0.04	0.34	0.908 ns	1.02	0.48	0.040 *	
	Overbite	20	0.01	0.42	0.972 ns	-1.11	0.46	0.021 *	
	Pr-HRP	20	1.25	1.46	0.397 ns	1.32	1.57	0.406 ns	
	Pr-VRP	20	-2.45	2.21	0.276 ns	-1.15	1.97	0.563 ns	
	U1-NA	20	0.80	0.67	0.243 ns	2.10	0.49	0.000 ***	
	L1-NB	20	-0.10	0.57	0.862 ns	-0.45	0.57	0.437 ns	
	L6m.k.-HRP	20	2.10	1.62	0.204 ns	0.15	1.64	0.928 ns	
	L6m.k.-VRP	20	0.22	2.37	0.925 ns	1.07	2.19	0.627 ns	
	U1-MxP (Cr)	20	0.10	0.96	0.918 ns	-1.82	1.04	0.088 ns	
	U6-MxP (Cr)	20	1.72	0.94	0.074 ns	0.22	0.91	0.806 ns	
	U6-MxP (tip)	20	0.56	0.86	0.523 ns	0.60	0.88	0.499 ns	

* p<0.05

** p<0.01

*** p<0.001

ns (non significant), p>0.05

Tablo 12. CIA ve Mini Vida Gruplarına Ait Yumuşak Doku Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	Parametre	n	T1			T2		
			CIA ve Mini vida		p	CIA ve Mini vida		p
			Mean	S.D		Mean	S.D	
	Üst Dud. Kal.	20	0.06	0.81	0.937 ns	0.14	0.72	0.843 ns
	Üst Dud. Uz.	20	-0.07	1.30	0.957 ns	1.05	1.07	0.336 ns
	A'-HRP	20	0.20	1.45	0.891 ns	-0.65	1.55	0.678 ns
	A'-VRP	20	-1.52	2.33	0.518 ns	-0.75	2.26	0.742 ns
	B'-HRP	20	0.55	2.21	0.806 ns	-2.42	2.39	0.317 ns
	B'-VRP	20	-1.87	2.53	0.464 ns	0.75	2.40	0.757 ns
	Ls-HRP	20	0.12	1.75	0.944 ns	-1.65	1.82	0.370 ns
	Ls-VRP	20	-2.80	2.46	0.263 ns	-1.81	2.31	0.438 ns
	Li-HRP	20	0.17	1.93	0.928 ns	-1.85	2.17	0.400 ns
	Li-VRP	20	-2.72	2.49	0.282 ns	-1.72	2.12	0.423 ns
	Sn-HRP	20	0.50	1.34	0.712 ns	-0.42	1.20	0.727 ns
	Sn-VRP	20	-2.72	2.20	0.225 ns	-1.55	2.41	0.525 ns
	Pog'-HRP	20	3.97	4.02	0.329 ns	-0.27	2.32	0.906 ns
	Pog'-VRP	20	-0.80	3.15	0.801 ns	0.22	2.89	0.938 ns
	E-ULA	20	-1.00	0.95	0.301 ns	-0.30	0.91	0.746 ns
	E-LLA	20	-1.40	0.96	0.155 ns	-0.85	0.88	0.341 ns
	Nazolabial Açı	20	-1.34	3.43	0.698 ns	-10.45	3.66	0.007 **
	Labiomental Açı	20	3.80	5.02	0.454 ns	-6.96	6.08	0.260 ns
	Sn-Me'	20	0.52	1.86	0.779 ns	-0.07	1.84	0.968 ns

** p<0.01

ns (non significant), p>0.05

Tablo 13. CIA ve Mini Vida Gruplarında T1 ve T2 Dönemlerinde Alınan Periapikal Radyografi Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Kesici Dişler	n	Period	CIA					Mini vida					CIA ve Mini vida Kıyaslaması (p)
			Min.	Max.	Mean	S.D.	p	Min.	Max.	Mean	S.D.	p	
Sağ Lateral	20	T1	19.24	26.90	23.89	2.28	0.004**	20.34	29.67	23.62	2.53	0.011*	0.752 ns
	20	T2	19.63	25.29	22.81	1.64		19.68	27.43	23.05	2.12		0.682 ns
Sağ Santral	20	T1	20.02	28.39	24.47	2.33	0.099 ns	20.03	28.90	23.83	2.70	0.169 ns	0.435 ns
	20	T2	19.92	27.11	23.89	2.16		20.01	27.66	23.47	2.17		0.539 ns
Sol Santral	20	T1	20.03	28.59	24.42	2.22	0.062 ns	18.56	28.22	23.70	2.89	0.201 ns	0.388 ns
	20	T2	18.13	27.73	23.79	2.48		19.65	27.20	23.37	2.11		0.567 ns
Sol Lateral	20	T1	20.79	26.08	23.33	1.82	0.148 ns	19.14	26.86	23.38	2.51	0.007**	0.942 ns
	20	T2	19.40	28.18	22.96	2.20		18.86	27.02	22.63	2.30		0.642 ns

* p<0.05

** p<0.01

ns (non significant), p>0.05

5. TARTIŞMA

Derin örtülü kapanış, dişsel veya iskeletsel kökenli olabilen, sıklıkla karşılaşılan ortodontik bir anomalidir. Dişsel kökenli derin örtülü kapanış, tipik olarak CI-II divizyon 2 anomalilerde üst keserlerin supraoklüzyonu sonucu oluşmaktadır (45). Bununla birlikte, CI-I ve III anomalilerde de görülmektedir (33).

Dermaut ve Vanden Bulcke (45), örtülü kapanışın üst kesici dişlerin aşırı sürmesi sonucu ortaya çıktığını belirtirken, Lewis (46), üst ve alt kesici dişlerin aşırı sürmesine bağlamaktadır. Schudy (21) ise, derin örtülü kapanışta üst ve alt molarların vertikal yöndeki gelişiminin de etkili olabileceğini belirtmiştir.

Derin kapanışın düzeltilmesinde; posterior dişlerin ekstrüzyonu, kesici dişlerin intrüzyonu ve bu iki yöntemin kombinasyonu olmak üzere üç temel tedavi yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Posterior dişlerin ekstrüzyonu genellikle; tip-back bükümler ve temel arklarla yapılmaktadır (118,237-240). Kesici dişleri intrüze etmek için; J-hook headgear, bölümlü ark teknikleri, begg tekniği, edgewise tekniği, üç parçalı intrüzyon arkları, utility arklar ve CIA intrüzyon arkları kullanılmaktadır (53,98,114,134,239,241-247). Ancak, kesici dişlerde saf intrüzyon hareketinin elde edilmesi oldukça zordur. Günümüzde, saf keser intrüzyonu amacıyla mini vidalar sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı çalışmalarda (104,245), saf keser intrüzyonu sağlayan çeşitli mekanikler rapor edilmekle birlikte, keserlerde gerçek intrüzyonun sadece implant veya kemik vidalarının kullanılması ile elde edilebileceği ileri sürülmektedir (36). Deneysel ve kliniksel çalışmalar sonucunda, mini vidaların ortodontik tedavi için etkili ve stabil ankraj sağladığı belirtilmiştir (139,143-147).

Bu çalışmanın amacı, üst keser dişlerin supraoklüzyonundan kaynaklanan derin örtülü kapanışa sahip bireylerde CIA ve Mini vida yöntemleriyle kesici dişlerin intrüzyonunu sağlamak ve bu intrüzyon yöntemlerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerini incelemektir.

Derin örtülü kapanışın tedavi planlamasında yüzün dik yön boyutları göz önünde bulundurulmalıdır. Artmış yüz yüksekliğine sahip hastalarda, posterior dişlerin ekstrüzyonundan kaçınmak gerekir ve kesici intrüzyonu tercih edilmelidir. Derin örtülü kapanışın tedavisinde hastanın yaşı, stabilite, büyüme miktarı, kas kuvveti ve adaptasyonu gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Derin örtülü kapanışın erken dönemde tedavisi daha kolay yapılmaktadır ve genellikle posterior

dişlerin ekstrüzyonuyla düzeltilmektedir. Büyüme gelişim süresince yavaş düzeltmeler yapılırsa, kas adaptasyonu gerçekleştiğinden tedavi değişikliklerine uyum sağlanmaktadır. Çocuklarda büyümenin etkisiyle, pasif veya aktif apareylerle sağlanan ekstrüviz etkilere karşı kasların ve temporomandibular eklemin adaptasyonu söz konusu iken, yetişkinlerde bu çok zor gerçekleşmektedir. Erişkin hastalarda derin örtülü kapanış, posterior dişlerin ekstrüzyonu stabil olmadığından, kesici intrüzyonu ile tedavi edilmektedir (14). Bu nedenle, keser intrüzyonunun endike olduğu üst keser supraoklüzyonu bulunan, normal ya da artmış yüz yüksekliğine sahip erişkin bireyler bu çalışmaya dahil edildi.

Burstone (53), yaptığı araştırmada sınıf II vakaların çoğunda vertikal boyutun arttırılmaması gerektiğini rapor etmiştir. Vertikal boyutun artması, sınıf II ilişkiyi şiddetlendirirken, uzun bir yüz profili oluşturarak estetiği de kötü etkilemektedir. Ayrıca Burstone, özellikle uzun yüz profiline ve sagittal yönde şiddetli iskeletsel sınıf II ilişkiye sahip bireylerde, molar ekstrüzyonunun mandibulanın aşağı ve geri rotasyonuna neden olacağı için, derin örtülü kapanışın kesici intrüzyonu ile düzeltilmesini önermiştir. Bazı araştırmacılar (53,113,122,125,130), kesici intrüzyonu esnasında posterior bölgede oluşan uzama eğiliminin kontrolü için, bukkal segmentteki diş sayısının arttırılması, high pull headgear kullanılması ve intrüviz kuvvet miktarının azaltılmasını önerirken, Woods (97), high pull headgear, J hook headgear ya da transpalatal ark kullanımını önermektedir. Bu tez çalışmasında da, özellikle vertikal boyutları normal ya da artmış üst kesici intrüzyonu gereken bireyler çalışmaya dahil edildi. Ayrıca CIA grubunda, vertikal yönde kontrolü sağlamak için, hasta kooperasyonu gerektirmediğinden transpalatal ark kullanıldı.

Bae ve arkadaşları (141), mikroimplantların çaplarının ve boylarının küçük olmasından dolayı üst ve alt çenede kökler arası da dahil olmak üzere istenilen her bölgeye yerleştirilebileceklerini ve osteointegrasyon oluşmasını beklemeye gerek kalmadan 200-300 gr arasında kuvvet yüklemesi yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Poggio ve arkadaşları (171), ideal bir mini vidanın 1.2-1.5 mm çapında ve 6-8 mm uzunluğunda olması gerektiğini belirtmektedir. Bazı araştırmacılar (172,173) ise, maksiller kesici intrüzyonu ve tork kontrolü için ön bölgede 1.3-1.6 mm çaplı ve 6-7 mm uzunluğundaki mikroimplantların kullanılmasını önermektedir. Çalışmamızda

stabilite sağlanması ve kök hasarını minimuma indirmek amacıyla, 1.6 mm çaplı 8 mm uzunluğunda mini vidalar kullanıldı.

Sung ve arkadaşları (173), mini vidaların maksillada 6 mm ve mandibulada 5 mm'den daha derin kemik bölgesine yerleştirilmesini tavsiye etmektedirler.

Fayeda ve arkadaşları (248), 13-18 ve 19-27 yaş gruplarındaki 100 hastadan alınan konik ışınli bilgisayarlı tomografilerde, bukkolingual kemik kalınlığını incelemişlerdir. Mini vida yerleştirilmesi için en uygun anterior bölgelerin, maksillada santral ve lateral kesici dişler arasında, mandibulada ise kanin ve lateral kesici dişler arasındaki bölge olduğunu belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında da mini vidalar, santral ve lateral kesiciler arasındaki serbest ve yapışık dişeti birleşim bölgesinde, yapışık dişetine yerleştirildi. Üst kesici dişler 0.016 x 0.022 inch çelik tel ile blok haline getirildikten sonra, hem mini vida hem de CIA grubunda santral ve lateral kesici dişler arasından intrüzyon kuvveti uygulandı.

Burstone (53), intrüzyon hareketinde, dört maksiller kesici diş için her bir tarafta 50 gr olmak üzere toplam 100 gr'lık kuvvetleri önermektedir. Nanda (38) ise, intrüzyon hareketinin hafif kuvvetler ile oluştuğunu ve dört maksiller kesici diş için ortalama 50-60 gr'lık kuvvetleri önermektedir. Genellikle, maksiller keser intrüzyonunda her diş için 10-20 gram'lık kuvvetler önerilmektedir (14,53,102,125). Çalışmamızda, üst dört keser diş için toplam 70-80 gr olacak şekilde hafif kuvvetler uygulandı. İntrüzyonun derin örtülü kapanışın tedavisindeki gerçek etkisini görebilmek için, çalışma süresince her iki grupta da üst dört keser diş dışında, posterior bölgeye ya da alt çeneye herhangi bir ortodontik mekanik uygulanmadı. Ancak, CIA grubunda molar dişlerin ankrajını arttırmak amacıyla transpalatal ark kullanıldı.

Kesici diş intrüzyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda, lateral sefalometrik grafler üzerindeki ölçümlerde, orta kesici dişin bir referans düzlemine olan dik uzaklığı ölçülmektedir. Bazı araştırmacılar, referans düzlemi olarak Sella-Nasion (88,102) ve Palatal düzlemi (88,126,201) kullanmışlardır. Ancak, Sella-Nasion düzleminin baş postüründen etkilendiği ve Palatal düzlem eğiminin tedavi mekaniklerinden etkilenebileceği ve bireyler arasında oldukça varyasyonlar gösterebileceği gözönüne alındığında, ölçümlerde tek başına bu düzlemlere güvenmenin doğru olmayacağı belirtilmektedir (20). Bu tez çalışmasında da

ölçümlerin güvenilirliği için, pek çok araştırmacının (234,249-252) kullanmış olduğu horizontal ve vertikal referans düzlemleri kullanıldı.

Intrüzyon miktarını belirleyebilmek için, üst orta kesici diş üzerinde belirlenen referans noktası da literatürde farklılıklar göstermektedir. Bazı araştırmalarda referans noktası olarak kesici kenar alınırken (52,199), bazılarında kök ucu (52,199,229) ve dişin merkez noktası (102) ya da dişin direnç merkezi (52,101,206,253) referans alınmıştır. Otto ve arkadaşları (96), üst kesici intrüzyonu esnasında insizal kenarın yukarı, kök ucunun aşağı doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir. Woods (97), alt keser intrüzyonu yaptığı çalışmada, kök rezorpsiyonu ve dişlerin eksen eğimlerinin değişmesi nedeniyle kök ucunun ve insizal kenarın referans alınmasının doğru olmayacağını belirtmiştir. Eğer kesici kenar referans alınır, bu durum abartılı ve yanıltıcı bir intrüzyon sonucuna neden olacaktır. Referans noktasının, dişin eksen eğiminin değişmesinden ve kök ucu rezorpsiyonundan etkilenmeyecek bir nokta olması gerekmektedir. Bu çalışmada, dişin direnç merkezi referans alınmıştır. Dişin direnç merkezi tek köklü bir diş için, kök ucundan servikal krete olan mesafenin 1/3 apikal kısma yakın noktasıdır (92,131,132). Çalışmamızda kesici dişin direnç merkezi, araştırmacıların belirttiği gibi 1/3 apikal kısma yakın nokta olarak işaretlenmiştir. Intrüzyon öncesi alınan radyografilerde kesici dişin direnç merkezi bu şekilde belirlenirken, intrüzyon sonrası alınan radyografilerde kök ucunda kısalma olabileceği düşünüldüğünden farklı bir yöntem izlendi. Intrüzyon öncesi alınan radyografilerde, dişin direnç merkezinin kesici kenara olan uzaklığı ölçüldü ve bu ölçüm intrüzyon sonrası alınan radyografilere aktarıldı. Böylece, iki filmde de aynı nokta işaretlenmiş oldu. Bazı araştırmacılar da benzer yöntemler kullanmıştır (20,101).

5.1. İskeletsel Etkiler

Çalışmamızda hem CIA hem de Mini vida grubunda, ANB ($p<0.01$) açısındaki azalma istatistiksel olarak önemlidir. Yapılan bir çalışmada, keser intrüzyonu sonrasında ANB açısının azaldığı bildirilmiştir (20). Keser intrüzyonu esnasında oluşan protrüzyon sonucu kök ucu geriye, insizal kenar ise öne doğru hareket etmektedir. Kök ucu geriye doğru hareket ederken, vestibüldeki kemik de diş kökünü takip etmektedir. Böylece, A noktası remodelling sonucu intrüzyon

sonrasında geride konumlanır ve SNA açısı azalmış olur (86,252,254). Yapılan bir araştırmada, kesici dişlerdeki her 10°'lik protrüzyon artışının, A noktasının ortalama 0.4 mm geriye doğru hareket etmesine, 10°'lik retrüzyonun ise, A noktasının 0.4 mm ileri doğru hareketine neden olduğu belirtilmiştir (255). Çalışmamızda da, her iki grupta SNA açısı azalmıştır, ancak bu azalma istatistiksel olarak önemli değildir.

Çalışmamızda HRP-MnP açısı, CIA grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdi. Bu artışın, CIA grubundaki molar ekstrüzyonunun bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz. HRP-B ve Pog-HRP ölçümlerindeki anlamlı artış da, CIA grubunda molar ekstrüzyonu ve mandibulanın posterior rotasyon yaptığını desteklemektedir. Benzer çalışmalarda da (20,256), CIA kullanılan grupta molar dişlerin ekstrüzyonuna bağlı olarak mandibula posterior rotasyon yapmıştır. Mini vida grubunda ise, molar dişlere herhangi bir uygulama yapılmadığı için ekstrüzyon meydana gelmemiştir.

Al-Nimri ve arkadaşları (252), yaptıkları çalışmada CI-II divizyon 2 bireylerde üst kesici dişlerin protrüzyonu ile A noktasının konumu arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve keser protrüzyonuyla birlikte, A noktasının aşağı ve geriye doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir. Yapılan bir araştırmada (255), kesici eğimindeki değişikliklerin A ve B noktasının horizontal ve vertikal yöndeki konumu üzerine bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda keser eğimindeki değişikliklerin A ve B noktalarının horizontal yönde konumunu etkilediği, ancak vertikal yöndeki etkisi ile ilgili bir kanıt olmadığı belirtilmiştir. Çalışmamızda da, her iki grupta A noktasının aşağı doğru hareket ettiği tespit edilmiştir. HRP-A mesafesi, CIA grubunda anlamlı bir artış gösterirken, Mini vida grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. A noktasının aşağı doğru hareketini kullanılan tedavi mekanikleri ve keser protrüzyonu sonucu oluşan remodelling kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Amasyalı ve arkadaşları (256), Utility ve CIA arklarla keser intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında, ANS-Me, N-Me ve S-Go yüksekliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit etmişlerdir.

Otto ve arkadaşları (96), Schudy (21) ve Dake ve Sinclair (98) de benzer şekilde ön yüz yüksekliklerinde artış tespit ederken, Çakırcı (108) yüz yüksekliklerinde artış olmadığını belirtmiştir.

Çalışmamızda, ANS-Me, N-Me, S-Go ölçümleri her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. CIA grubundaki bu durumun yapılan bazı araştırmaların (20,21,96,98,256) sonuçlarıyla farklılık göstermesinin, bu araştırmalarda posteriora herhangi bir ankraj arttırıcı mekaniğin kullanılmamış olmasından ve tedavi mekaniklerindeki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda, CIA grubunda molar dişlerin ankrajını arttırmak amacıyla TPA kullanıldığı için, alt ön yüz ve arka yüz yüksekliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Mini vida grubundaki sonuçlar ise, kemik ankrajı ile keser intrüzyonu yapan çalışmalarla uyumlu olmuştur (254,257).

5.2. Dişsel Etkiler

Her iki çalışma grubumuzda da üst kesici dişin insizal kenarının (U1-HRP (tip)) ve direnç merkezinin (U1-HRP(cr)) horizontal referans düzlemine olan uzaklığındaki azalma istatistiksel olarak önemlidir. U1-HRP(cr) mesafesi, CIA grubunda ortalama 1.90 mm azalırken, Mini vida grubunda ise ortalama 3.70 mm azalma göstermiştir. Bu ölçümlerdeki azalma, bazı araştırmacıların (108,126,254,256) çalışmalarıyla uyumludur ve intrüzyonun başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Ancak, çalışmamızda Mini vida grubunda üst kesici dişin direnç merkezi daha çok hareket etmiştir. Bu durum mini vida ankrajı ile keser intrüzyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir.

Dake ve Sinclair (98), Ricketts ve Tweed teknikleri ile derin kapanışı tedavi ettikleri çalışmalarında, 2,5 mm molar ekstrüzyonu saptamışlar ve kapanışın açılmasında molar ekstrüzyonu ve keser protrüzyonunun etkili olduğunu belirtmişlerdir. Polat-Özsoy ve arkadaşları (254), erişkin bireylerde derin örtülü kapanışı düzeltmek amacıyla mini vidaları kullanmışlar ve 80 gr'lık intrüzyon kuvveti uygulayarak 1.92 mm keser intrüzyonu elde etmişlerdir. Çalışmamızda, U1-MxP(cr) mesafesindeki azalma da intrüzyonun gerçekleştiğini göstermektedir. Bununla birlikte, CIA grubunda üst birinci moların direnç merkezinin palatal düzleme olan uzaklığındaki (U6-MxP(cr)) önemli artış, bu grupta keser intrüzyonuyla birlikte bir miktar molar ekstrüzyonu da gerçekleştiğini göstermektedir. Mini vida grubunda ise, anlamlı bir artış gözlenmemiştir.

Bekler (257), mini vida ankrajı ile üst keser intrüzyonu yaptığı çalışmasında, mini vidaları üst çenede lateral ve kanin dişleri arasına yerleştirmiş ve 100 gr'lık intrüzyon kuvveti uygulamıştır. Keserlerde intrüzyonla birlikte bir miktar protrüzyon gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu durumu, üst dört kesici diş blok haline getirilerek intrüzyon kuvveti direnç merkezinden uygulansa bile, vertikal yönde uygulanan kuvvetin horizontal vektörünün bulunması ve bileşke kuvvetin direnç merkezinin önünden geçmesi sebebiyle, kesici dişlerde intrüzyonun yanında bir miktar protrüzyon gözlenebileceği şeklinde açıklamıştır.

Akcan (258), derin örtülü kapanışlı olgularda maksiller keser protrüzyonu sonrasında keser eğimlerinin ideal konuma geldiğini belirtmiştir. Keser eğimlerinin uygun hale getirilmesi derin örtülü kapanışın tedavi stabilitesine katkı sağlamaktadır (64).

Amasyalı ve arkadaşları (256), CIA ve Utility arklarla derin kapanışı düzelttikleri çalışmalarında, her iki grupta da ark telini posterior bölgede cinch back yaptıkları halde, keserlerde intrüzyonla birlikte protrüzyon saptamışlardır.

Çakırer (108) de, maksiller keser intrüzyonu amacıyla Ricketts ve Burstone tekniklerini karşılaştırdığı çalışmasında, keserlerin labiale eğildiklerini ve bu eğilmenin Ricketts grubunda daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Parker ve arkadaşları (88), derin örtülü kapanışı farklı mekaniklerle tedavi ettikleri bireylerde, örtülü kapanıştaki azalma ile birlikte kesici dişlerde protrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde McDowell ve Baker (100) da, keser protrüzyonu ve örtülü kapanış azalma miktarı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu savunmaktadır.

Çalışmamızın her iki grubunda da, üst kesici dişin insizal kenarının vertikal referans düzlemine olan uzaklığı (U1-VRP(tip)) istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir, bu durum kesici dişlerin labiale eğildiklerini göstermektedir. Bununla birlikte, U1-MxP, U1-NA ve U1-HRP ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptandı. Bu bulgular da, kesici dişlerin protrüzyonunu desteklemektedir. İntrüze edilen dişlerin protrüze olduğu bulgusu literatürle de uyum göstermektedir (20,86,126,257). Çalışmamızda, keser intrüzyonuyla birlikte görülen protrüzyon istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen, klinik olarak önemsiz bulunmuştur.

Ayrıca bu keser protrüzyonları, retrüze keserlere sahip hastalarda tedavinin stabilitesine ve estetiğe katkı sağlamaktadır.

Üst orta kesici dişin direnç merkezinin vertikal referans düzlemine olan uzaklığı (U1-VRP(cr)) her iki grupta da azalmıştır. CIA grubundaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, Mini vida grubundaki hareket miktarı istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bu durum, üst kesicinin direnç merkezinin geriye doğru hareket ettiğini ve CIA grubunda ise, diş kökünün daha fazla geriye doğru hareket ettiğini gösteren bir çalışmayla da (20) uyumludur. Gruplar arasındaki bu farklılığın, tedavi mekaniklerinin farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

McDowell ve Baker (100), derin örtülü kapanışın düzeltilmesi sonrasında adolesanlarda ortalama 4.7 mm, erişkinlerde ise, 1.3 mm molar ekstrüzyonu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda, üst birinci molar dişteki uzama miktarı U6-HRP (tip), CIA grubunda anlamlı bir artış gösterirken, Mini vida grubunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu durum, CIA grubunda üst birinci moların mezial tüberkülünün aşağı doğru hareket ettiğini göstermektedir. U6-MxP (tip) mesafesi, CIA grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış göstermiştir. Bu durum, özellikle CIA grubunda V bükümlü arkların bir yan etkisi olarak molar dişlerde meydana gelen devrilmenin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızın CIA grubundaki bu bulguları, Hor (20) ve Amasyalı ve arkadaşlarının (256) çalışmalarıyla uyumludur.

Alt orta kesici dişin vertikal referans düzlemine olan uzaklığı (L1-VRP), Mini vida grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış göstermiştir. Bu durum alt kesici dişlerin de protrüze olduğunu göstermektedir ve literatürle uyumludur (20,88,259). CIA grubunda da, L1-VRP mesafesi artmıştır, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Gruplar arasındaki bu farkın, Mini vida grubunda alt kesici dişlerin daha fazla serbest kalmasına ve CIA grubunda ise, alt çenenin geri rotasyonuna bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Alt orta kesici dişin horizontal referans düzlemine olan uzaklığı (L1-HRP), her iki grupta da anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. Mini vida grubunda posterior da herhangi bir uygulama yapılmaması ve CIA grubunda ise, TPA uygulanmasının bu durumda etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Polat-Özsoy ve arkadaşları (254), mini vida ankarajı ile keser intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında, overbite'in ortalama 2.25 mm azaldığını belirtmişlerdir.

Amasyalı ve arkadaşları (256) da, CIA ve Utility arkları karşılaştırdıkları çalışmalarında, overbite'ın azaldığını, ancak bu azalmanın keser intrüzyonuyla birlikte alt ve üst keserlerin de protrüze olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Kim ve arkadaşları (259), segmental ark teli ve mini-implant ankraji ile üst kesici intrüzyonu yapmayı planladıkları vaka raporunda, 6 ayda overbite miktarında 4 mm azalma ve keserlerde 18°'lik labiale eğilme olduğunu rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda, her iki grupta da overjet istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır. Bu artışın, üst keser protrüzyonu ve kesici eğiminin artmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Overbite miktarı, her iki grupta da istatistiksel olarak önemli bir azalma göstermiştir. CIA grubunda 2.55 mm azalırken, Mini vida grubunda bu azalma 3.67 mm olmuştur. Bu durum, üst keserlerin intrüzyonu ve alt ve üst keserlerin protrüze olmasından kaynaklanmaktadır. Derin kapanışın düzeltildiği benzer çalışmalarda (20,98,108,229,259) da overjet artarken overbite azalmıştır.

Derin kapanışın tedavi hedeflerinden biri de interinsizal açının düzeltilmesidir ve bu açının azaltılması tedavinin stabilitesi açısından gereklidir (46). Arvystas (260) da, artmış overbite'ın düzeltiminde ve uzun dönem stabilite için, kesici diş rehberliğinin kurulması ve insizal stopların sağlanması amacıyla interinsizal açının azaltılması gerektiğini belirtmiştir. Bekler (257), mini implant ankrajıyla üst keser intrüzyonu yaptığı çalışmasında, interinsizal açıda 10,03°'lik azalma olduğunu belirtmiştir ve bu azalmayı keser intrüzyonuyla birlikte alt ve üst keserlerin protrüze olmasına bağlamıştır. West ve Lewin (229), Utility arklarla derin örtülü kapanışın düzeltilmesi sonrasında, alt ve üst keser protrüzyonu sonucu interinsizal açıda 6°'lik azalma olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda interinsizal açı, CIA grubunda 16.61°, Mini vida grubunda ise, 19.54° azalma göstermiştir. Bu durumun, üst keser intrüzyonu ile birlikte üst ve alt keserlerin protrüzyonu ve keser eğimlerinin düzelmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu bulgular, derin kapanışın düzeltildiği çalışmalarla uyumludur (20,88,96,229,256).

Engel ve arkadaşları (85), interinsizal açının, derin örtülü kapanışın stabilitesi açısından önemli olduğunu ve tedavi sonunda ortalama 125°-135° arasında olmasını önermektedir. Çalışmamızda intrüzyon sonrasında interinsizal açı, CIA grubunda

ortalama 132.42°, Mini vida grubunda ise ortalama 128.64° olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular Engel ve arkadaşlarının (85) çalışmasıyla uyumludur.

Üst birinci molar dişin horizontal referans düzlemi ve palatal düzlemle yaptığı açılar (U6-HRP,U6-MxP) CIA grubunda azalmış, ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada (20), üst birinci molar dişin, intrüzyon arklarının arka tarafında bulunan çatı bükümlerinin etkisiyle distale devrildiği rapor edilmiştir. Ancak çalışmamızın CIA grubunda, TPA kullanımı ile molar dişlerdeki distale devrilmenin önemli miktarda önlendiğini düşünmekteyiz.

DeVincenzo ve Winn (126), maksiller kesici intrüzyonu ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, oklüzal düzlem eğiminde uygulama grubunda 4,4°'lik azalma, kontrol grubunda ise 0,3°'lik artış saptamışlardır. Ohnishi ve arkadaşları (151), mini-implant kullanarak üst keser intrüzyonu yaptıkları vaka raporunda ise, üst keserlerde 3,5 mm intrüzyon sağlamış ve oklüzal düzlem eğiminde 0,8°'lik azalma rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, oklüzal düzlemin horizontal referans düzlemi ile yaptığı açı (OD-HRP) her iki grupta da azalmıştır, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, Hor (20) ve Amasyalı ve arkadaşlarının (256) sonuçlarıyla uyumludur.

5.3. Yumuşak Doku Etkileri

Üst dudak kalınlığında, her iki çalışma grubumuzda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür. Üst kesici dişler protrüze olurken, üst dudağın kalınlığının azalması şu şekilde açıklanmaktadır: Derin kapanışlı hastalarda üst dudak, retrüze ve sarkmış üst kesici dişlerden dolayı üst ön dişlerin kole bölgesi ve alveol kemiği tarafından desteklenmektedir. Üst kesici dişler intrüze ve protrüze olurken, dudağı destekleyen bu bölge yukarı ve geriye hareket etmektedir. Böylece üst dudağın desteklenmesi ve dolayısıyla kalınlığı azalmaktadır (20).

Çalışmamızda, üst dudak uzunluğu her iki grupta da azalma gösterirken, bu değişim sadece CIA grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Üst dudak uzunluğundaki bu azalmanın, keser intrüzyonu ile birlikte diş ve kemik dokuda meydana gelen değişiklikleri yumuşak dokunun da belli oranlarda takip etmesine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Bu bulgumuz konuyla ilgili çalışmalarla da uyumlu olmuştur (256,257).

Üst ve alt dudağın E düzlemine olan dik uzaklığı (E-ULA ve E-LLA), her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmıştır. Bu durum, üst ve alt kesici dişlerdeki protrüzyonu, üst ve alt dudağın da takip ettiğini göstermektedir (20,256). Ls-VRP ve Li-VRP ölçümlerinde ise, CIA ve Mini vida grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi. Bu da, her iki grupta keser intrüzyonuyla birlikte görülen protrüzyon sonucu dudak desteğinin daha fazla arttığını göstermektedir.

Ohnishi ve arkadaşları (151), mini-implant kullanarak üst keser intrüzyonu yaptıkları vaka raporunda, keser intrüzyonu sonrasında üst ve alt dudağın estetik düzleme göre retrüze olduğunu belirtmişlerdir.

Hor (20), Utility ve CIA arkları ile keser intrüzyonu yaptığı çalışmada, Utility ark grubunda üst ve alt dudağın estetik düzleme göre protrüze olduğunu, CIA grubunda ise alt dudağın protrüze, üst dudağın retrüze olduğunu belirtmiştir.

CIA grubunda, B'-HRP, Li-HRP, Pog'-HRP ve Sn-Me' ölçümlerindeki artış, istatistiksel olarak anlamlıdır ve intrüzyon arklarının yan etkisi olan posterior ekstrüzyonu göstermektedir. Pog'-VRP mesafesindeki anlamlı azalma ise, yine posterior ekstrüzyon sonucu mandibulanın bir miktar aşağı ve geri rotasyon yaptığını ortaya koymaktadır.

Ls-HRP ve Sn-HRP ölçümlerindeki anlamlı artış, CIA grubunda A noktasının aşağı doğru hareket etmesinin yumuşak dokudaki yansıması olarak düşünülmektedir.

Çalışmamızda, Mini vida grubunda ise, A'-VRP ve B'-VRP ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bu bulgular kesici dişlerin eksen eğimlerinin düzelmesinin yumuşak dokudaki yansımasıdır. Nazolabial açı ve labiomenta açı da, Mini vida grubunda aynı sebepten dolayı anlamlı bir azalma göstermiştir.

Amasyalı ve arkadaşları (256), derin kapanışlı bireylerde CIA ve Utility arkların etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, keser protrüzyonlarına bağlı olarak üst dudak uzunluğu ve nazolabial açının azaldığını belirtmişlerdir.

Yapılan bazı araştırmalarda (261-263), kesici dişlerin yumuşak dokuyu takip etmediği belirtilirken, bazılarında (261,264-268) ise, yumuşak doku ile kesici diş hareketi arasında bir korelasyon olduğu ifade edilmiştir. Bu farklılıkların, dudak

morfolojisi (266,269), farklı tedavi mekanikleri (270), kesici retraksiyon miktarı (262) ve cinsiyet (271) gibi etkenlere bağlı olduğunu rapor etmişlerdir.

5.4. Periapikal Değerlendirme

Ortodontik tedavi sonucunda oluşan apikal kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde birçok yöntem kullanılmıştır. Scanning Elektron Mikroskobu (SEM) ile yapılan ölçümler, panoramik radyografiler ve lateral sefalometrik grafiler bunlardan bazılarıdır (199,200,211,214,216,272-275). SEM yöntemi diş çekimi gerektiren pahalı bir uygulamadır. Hastanın, daha az radyasyona maruz kaldığı bir görüntüleme yöntemi olan panoramik radyografilerin elde edilmesi oldukça kolaydır, ancak ölçümleri yaklaşık % 20 oranında abartılı göstermektedir (228). Lateral sefalometrik grafiler de, apikal kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde panoramik radyografiler gibi ayrıntılı inceleme olanağı vermemektedir. Aynı zamanda kesici dişlerin açılanmalarının değişmesi ölçümlerin sonucunu etkilemektedir (20). Günümüzde 3 boyutlu inceleme olanağı veren dental tomografiler de, kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ancak, bu yöntemin de pahalı olması ve radyasyon dozunun diğer radyografilere oranla fazla olması nedeniyle kullanımı kısıtlanmaktadır.

Kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntem periapikal radyografilerdir. Periapikal radyografiler; ucuz, elde edilmesi kolay ve daha ayrıntılı inceleme olanağı veren bir yöntemdir. Ayrıca, daha az magnifikasyon ve distorsiyon sergilemektedirler. Tedavi öncesi ve sonrası alınan radyografiler doğrudan ölçülebilmektedir (218). Bununla birlikte, standardizasyon için pek çok yöntem kullanılmıştır. Çalışmaların bir kısmında uzun kon tekniği ile paralel radyografiler çekilirken (206,224,225), bir kısmında ise, ilk ve son filmler arasında kron boyları oranlanarak bir düzeltme katsayısı oluşturulmuştur (195,201,276). Yapılan bir çalışmada (206), kesici dişlerdeki apikal kök rezorpsiyonu değerlendirilirken, uzun kon tekniği ile elde edilen periapikal radyografilerin görüntüleri 3 kat büyütülüp fotoğraf kağıdına basılmış ve filmler arası magnifikasyon farkını düzeltmek için kron boyları oranlanmıştır. Benzer bir çalışmada (276) da, görüntüler 10 kat büyütülerek kron boyları oranlanmış ve ölçümler yapılmıştır. Bazı

araştırmacılar (20,197) ise, bir film tutucu vasıtasıyla değişik uygulamalar yaparak standardizasyonu sağlamışlardır.

Çalışmamızda da, standardizasyona büyük önem verilmiş ve bir film tutucudan yararlanılmıştır. İntrüzyon öncesi ve sonrası alınan periapikal radyografilerin aynı açılanmada ve magnifikasyonda olması için, film tutucunun ön kısmına akrilik bir parça eklenerek santral dişlerin bu kısma yerleştirilmesi sağlandı. Böylece, intrüzyon öncesi ve sonrası alınan periapikal filmlerde aynı açılanma ve magnifikasyon elde edildi. Çekilen radyografiler bir cetvel yardımıyla çift taraflı tarayıcı ile taranıp bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu sayede, üst kesici dişlerin insizal kenarı ile kök ucu arasındaki mesafe daha hassas bir şekilde ölçüldü.

Çalışmamızın intrüzyon öncesi ve sonrası ölçümleri karşılaştırıldığında, CIA grubunda sağ lateral dişte, Mini vida grubunda ise, sağ lateral ve sol lateral dişlerde kök rezorpsiyonu gözlenmiştir. Bu bulguların, lateral dişlerin kök şekil ve boyları açısından daha zayıf bir yapıya sahip olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Gruplar arası karşılaştırmada ise, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Konuyla ilgili çalışma yapan bazı araştırmacılar (201,206,257) da, lateral dişlerde daha fazla kök rezorpsiyonu bulmuşlardır.

Bazı araştırmacılar (201,217,277-280), fazla diş hareketinin daha çok kök rezorpsiyonuna neden olduğunu savunmaktadır. Ayrıca, intrüzyon hareketinin de daha fazla apikal kök rezorpsiyonuna neden olduğu belirtilmiştir (201,206,207).

Liou ve Chang (170), mini vidalarla keser intrüzyonu ve en-masse retraksiyon yaptıkları çalışmalarında, maksiller keserlerdeki kök rezorpsiyonunun, keser intrüzyonu ve en-masse retraksiyon miktarı ile ilişkili olmadığını, tedavi süresi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Şiddetli Class II hastalarda daha fazla retraksiyon gerektiği için tedavi süresinin uzadığını ve bunun da apikal kök rezorpsiyonu riskini arttırdığını savunmaktadırlar.

Apikal kök rezorpsiyonunun tedavi süresiyle ilişkili olduğunu belirten çalışmaların (207,217,219,278,281,282) yanında, bazı araştırmacılar (196,283) bu bulguları desteklememektedir. Çalışmamızda iki grubun tedavi süreleri benzer şekilde planlanmıştır.

McNab ve arkadaşları (274), edgewise ve begg teknikleriyle tedavi ettikleri hastalarda, begg tekniğiyle tedavi edilenlerde posterior dişlerde iki kat daha fazla kök rezorpsiyonu meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Deguchi ve arkadaşları (284), J hook headgear ve Mini vidalarla keser intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında, ortalama 7 ay boyunca 80-120 gr'lık intrüzyon kuvveti uygulamışlardır. İntrüzyon öncesi ve sonrası alınan sefalometrik radyografilerde kök rezorpsiyon oranını implant grubunda yaklaşık 0.8 mm, J hook headgear uyguladıkları grupta ise ortalama 1.2 mm bulmuşlardır. İmplant grubunda apikal kök rezorpsiyonunun daha az olmasını uygulanan kuvvetin sürekli olmasına bağlamışlardır.

Polat-Özsoy ve arkadaşları (254) da, mini vida ile üst keser intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında önemli bir kök rezorpsiyonu olmamasını hafif ve sürekli kuvvetler uygulamış olmalarına bağlamıştır.

Çalışmamızda sağ lateral dişte, CIA grubunda 1.07 mm, Mini vida grubunda 0.57 mm, sol lateral dişte ise, Mini vida grubunda 0.75 mm istatistiksel olarak anlamlı bir kök rezorpsiyonu tespit edilmiştir. Bu farklılığın tedavi mekaniklerine bağlı olduğu kanaatindeyiz. Ayrıca, yapılan bir çalışmada (96), erişkin bireylerde daha fazla kök rezorpsiyonu gözleendiği belirtilirken, çalışmamızda rezorpsiyon miktarı daha düşük bulunmuştur. Bu durumu, hafif ve sürekli kuvvetler uygulanmış olmasına ve tedavi süresinin kısa olmasına bağlamaktayız.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Derin örtülü kapanışın tedavisinde üst kesici dişlerin intrüzyonu ve aksiyal eğimlerinin düzeltilmesi amacıyla kullanılan CIA ve Mini vidaların, iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Her iki grupta da SNA açısı azalmış ve A noktası geride konumlanmıştır. Bu nedenle kesici dişlerin eksen eğimlerindeki değişimin A noktasının konumuna etki ettiği söylenebilir.
2. Her iki grupta da kesici dişlerin intrüzyonu ile birlikte önemli düzeyde protrüzyon ve kesici eğiminde düzelme görülmüştür. Bu sebeple interinsizal açı da azalmıştır.
3. Keser intrüzyonu sonucunda, her iki grupta overbite istatistiksel olarak önemli derecede azalırken, overjet artmıştır. CIA grubunda overbite'ın azalmasına az da olsa molar dişlerin ekstrüzyonunun sebep olduğu düşünülmektedir.
4. Derin kapanışın düzeltilmesinde V bükümlü intrüzyon arkları kullanılacaksa, molar dişler üzerindeki yan etkileri elimine etmek için TPA gibi ankraj artırıcı yöntemlerin kullanılmasının faydalı olabileceği kanaatindeyiz.
5. Her iki intrüzyon yöntemi ile başarılı bir şekilde üst kesici dişler intrüze edilip, derin kapanış düzeltilmiştir. Ancak, Mini vida yöntemiyle posterior bölgede ekstrüzyon gerçekleşmeksizin, sadece keser intrüzyonu sağlanabilmektedir.
6. İntrüzyon hareketi sonucunda lateral dişlerde önemli düzeyde kök rezorpsiyonu görülmektedir. Her iki grupta kök rezorpsiyonu açısından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemesinin hafif ve sürekli kuvvetlerin uygulanmasına bağlı olduğu düşüncesindeyiz.
7. İntrüzyon sonunda her iki grupta da yumuşak doku kalınlığı ve uzunluğu azalmıştır. Bu durum, kesici dişlerde görülen eksen eğimlerinin değişmesine bağlı olarak gelişmektedir. Derin kapanışlı hastalarda, Estetik düzleme göre geride konumlanan üst ve alt dudak, kesici dişlerin eksen eğimlerindeki değişime bağlı olarak daha ileride konumlanmaktadır. Ancak, bu durum retrüziv bir profile sahip hastalarda estetiğe katkı sağlamaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Janzen EK. A balanced smile-a most important treatment objective. *Am J Orthod* 1977; 72: 359-72.
2. Kokich VO Jr, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent* 1999;11: 311-24.
3. Sabri R. The eight components of a balanced smile. *J Clin Orthod* 2005; 39: 155-167.
4. Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod* 1970; 57: 132-44.
5. Mackley RJ. An evaluation of smiles before and after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1993; 63: 183-9.
6. Sarver D. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 98-111.
7. Sarver D, Ackerman M. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 116-27.
8. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 24-8.
9. Moore T, Southard KA, Casco JS, Qian F, Southard TE. Buccal corridors and smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 208-13; quiz 261.
10. Anderson KM, Behrents RG, McKinney T, Buschang PH. Tooth shape preferences in an esthetic smile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 458-65.
11. Roden-Johnson D, Gallerano R, English J. The effects of buccal corridor spaces and arch form on smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 343-50.
12. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. St. Louise: CV Mosby, 1986.
13. Dermaut LR, DePauro G. Biomechanical aspects of Class II mechanics with special emphasis on deep bite correction as part of the treatment goal. In: Nanda R, editors. *Biomechanics in Clinical Orthodontics*. Philadelphia: WB Saunders, 1996.

- 14.** Nanda R, Biomechanics and esthetic strategies in Clinical Orthodontics. In Nanda R, Kuhlberg A, editors, Management of deep overbite malocclusion. St Louis; Elsevier Inc., 2005, 131-155.
- 15.** Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos 1899; 41:248-64, 350-7. Alınmıştır: Mete FL. Angle klas II divizyon 2 maloklüzyonların morfolojisi ve derin kapanışın etiyolojisi. Doktora tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2000.
- 16.** Eastern Component Group EH. Angle Society of Orthodontia. A clinical study of cases of malocclusion in Class II Division 2. Angle Orthod 1935;5: 87-106. Alınmıştır: Lovell DA. Longitudinal growth evaluation of treated and untreated angle class II, division 2 malocclusions. Master thesis. Saint Louis University; 2011.
- 17.** Massler M, Frankel JM. Prevalance of malocclusion in children aged 14-18. Am J Orthod 1951;37: 751-68. Alınmıştır: Lovell DA. Longitudinal growth evaluation of treated and untreated angle class II, division 2 malocclusions. Master thesis. Saint Louis University; 2011.
- 18.** Peck S, Peck L, Kataja M. Class II division 2 malocclusion: A heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. Angle Orthod 1998; 68: 9-20.
- 19.** Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 3rd ed. St Louis: Mosby Year Book, 2000, 200-2.
- 20.** Hor AB. Sınıf II bölüm 2 anomalili erişkinlerde üst kesici dişlerin intrüzyonunun dentofasiyal yapılaraya etkisinin incelenmesi. Doktora tezi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2005.
- 21.** Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. Angle Orthod 1968; 38: 19-39.
- 22.** Solberg WK, Bibb CA, Nordstrom BB, Hansson TL. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. Am J Orthod 1986; 89: 326-30.
- 23.** Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. J Oral Rehabil 1974; 1: 131-47.
- 24.** Mohlin B, Kopp S. A clinical study on the relationship between malocclusions, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. Swed Dent J 1978; 2: 105-112.

- 25.** Nilner M. Prevalence of functional disturbances and diseases of the stomatognathic system in 15-18 years olds. *Swed Dent J* 1981; 5: 189-97.
- 26.** Barrow GW, White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthod* 1952; 22: 41-46. Alınmıştır: Akarsu B. Derin örtülü kapanış vakalarında sabit anterior biteplane tedavisinin dental ve iskeletsel yapılar, temporomandibular eklem ve çiğneme kasları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2007.
- 27.** Dockrell RB, Clinch LM, Scott JH. The faces, jaws and teeth of Oran Island children. *Trans Europ Orthod Soc* 1954; 30: 159-220. Alınmıştır: Bergersen EO. A longitudinal study of anterior vertical overbite from eight to twenty years of age. *Angle Orthod* 1988; 58: 237-56.
- 28.** Moorrees CFA. The dentition of the growing child. 1959: Harvard University Press, Cambridge. Alınmıştır: Bergersen EO. A longitudinal study of anterior vertical overbite from eight to twenty years of age. *Angle Orthod* 1988; 58: 237-56.
- 29.** Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod* 1972; 62: 339-83.
- 30.** Bergersen EO. A longitudinal study of anterior vertical overbite from eight to twenty years of age. *Angle Orthod* 1988; 58: 237-56.
- 31.** Mayrhofer B. *Lehrbuch der Zahnkrankheiten*. First ed. Jena: G. Fisher; 1912. Alınmıştır: Peck S, Peck L, Kataja M. Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod* 1998; 68: 9-17.
- 32.** Mete FL. Angle klas II divizyon 2 maloklüzyonların morfolojisi ve derin kapanışın etiyolojisi. Doktora tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2000.
- 33.** Ülgen M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. İkinci baskı, İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000, 213-305.
- 34.** Wolfson A. Deep-bites in adults. *Am J Orthod Oral Surg* 1938; 24: 120-28. Alınmıştır: Mete FL. Angle klas II divizyon 2 maloklüzyonların morfolojisi ve derin kapanışın etiyolojisi. Doktora tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2000.

- 35.** Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod* 1983; 53: 192-211.
- 36.** Naini FB, Gill DS, Sharma A, Tredwin C. The aetiology, diagnosis and management of deep overbite. *Dental Update* 2006; 33: 326-36.
- 37.** Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971; 41: 219-29.
- 38.** Nanda R. Correction of deep overbite in adults. *Dent Clin North Am* 1997; 41: 67-87.
- 39.** Proffit WR. Equilibrium theory revisited. *Angle Orthod* 1978; 48: 175-186.
- 40.** Luffingham JK. The lower lip and the maxillary central incisors. *Eur J Orthod* 1982; 4: 263-68.
- 41.** Ogata Y. Nonextraction Class II division 2 treatment. *Am J Orthod* 1974; 65: 67-75.
- 42.** Graber T, Rakosi T, Petrovic A. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. First ed., St. Louis, Missouri: Mosby Co, 1985, 111-49.
- 43.** Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. First ed., St. Louis: CV Mosby Co, 1986.
- 44.** Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 93: 103-16.
- 45.** Dermaut LR, Vanden Bulcke MM. Evaluation of intrusive mechanics of the type “segmented arch” on a macerated human skull using the laser reflection technique and holographic interferometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 251-63.
- 46.** Lewis P. Correction of deep anterior overbite: A report of three cases. *Am J Orthod* 1987; 91: 342-45.
- 47.** Foster TD. *A Textbook of Orthodontics*. Blackwell Scientific publications. Great Britain: William Clows & Sons Ltd., 1975.
- 48.** Mills R. *Principles and practice of orthodontics*. First ed., Edinburg: Churchill Livingstone, 1982.
- 49.** Houston WJB. *Orthodontic diagnosis*. Second ed., Bristol: John Wright, 1975.
- 50.** Tosun Y. *Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri*. Birinci baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basım Evi, 1999, 172-93.

- 51.** Nanda R. The differential diagnosis and treatment of excessive overbite. *Dent Clin North Am* 1981; 25: 69-84.
- 52.** Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisor in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 232-41.
- 53.** Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod* 1977; 72:1-22.
- 54.** Graber T, Rakosi T, Petrovic A. *Dentofacial orthopedics with functional appliances, functional analysis*. First ed., St. Louis, Missouri: Mosby Co, 1985, 381-90.
- 55.** Hotz R. *Orthodontia in everyday practice*. First ed., Berne, Switzerland: Hanz Huber Medical Publisher, 1961, 234-50. Alınmıştır: Bekler Z. Mikro-implant ankrajı ile üst keser intrüzyonunun ortodontik bölgeye etkisi. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2008.
- 56.** Nielsen IL. Vertical malocclusions: Etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod* 1991; 61: 247-60.
- 57.** Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1977; 47: 128-35.
- 58.** Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *Angle Orthod* 1985; 55: 269-80.
- 59.** Todd MW, Peck S. Dental arch width in Class II Division 2 deep-bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 608-13.
- 60.** Lavelle CLB. A study of craniofacial skeleton. *Angle Orthod* 1978; 48: 227-37.
- 61.** Karlson AT. Craniofacial characteristics in children with Angle Class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. *Angle Orthod* 1994; 64: 123-30.
- 62.** Björk A (1947). *The face in profile*. Odontologisk Boghandels Forlag, Copenhagen, 1947. Alınmıştır: Rübendüz M, Esenlik E. Derin kapanışlı bireylerin karakteristik yapı özellikleri ve erken dönem tedavi yaklaşımları. *Türk Ortodonti Dergisi* 2002; 15: 137-51.
- 63.** Eberhart BB, Kuftinec MM, Baker IM. The relationship between bite depth and incisor angular change. *Angle Orthod* 1990; 60: 55-8.
- 64.** Houston WJ. Incisor edge-centroid relationships and overbite depth. *Eur J Orthod* 1989; 11: 139-43.

- 65.** Delivanis HP, Kuftinec MM. Variation in morphology of the maxillary central incisors found in class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod* 1980; 78: 438-43.
- 66.** Opdebeeck H, Bell WH. The short face syndrome. *Am J Orthod* 1978;73: 499-511.
- 67.** Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. Second ed., St Louis: Mosby, 1997, 452-61.
- 68.** Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969; 55: 585-99.
- 69.** Rübendüz M, Esenlik E. Derin kapanışlı bireylerin karakteristik yapı özellikleri ve erken dönem tedavi yaklaşımları. *Türk Ortodonti Dergisi* 2002; 15: 137-51.
- 70.** Karlson AT. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthod* 1994; 64: 437-46.
- 71.** Atherton JD. The influence of the face height upon the incisor occlusion and lip posture. *Dent Pract Dent Rec* 1965; 15: 227-31. Alınmıştır: Akarsu B. Derin örtülü kapanış vakalarında sabit anterior biteplane tedavisinin dental ve iskeletsel yapılar, temporomandibular eklem ve çiğneme kasları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2007.
- 72.** Godiawala RN, Joshi MR. A cephalometric comparison between class II, division 2 malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1974; 44: 262-7.
- 73.** Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod* 1984; 86: 359-70.
- 74.** İşeri H, Köklü A. Mandibula büyüme modelinin tahmini. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989; 2: 73-80.
- 75.** Ingelsson-Dahlström M, Hagberg C. The longitudinal development of malocclusion in postnormal children with little respectively urgent need for orthodontic treatment. *Swed Dent J* 1994; 18: 49-57.
- 76.** Bishara SE, Jacobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II Division 1 and normal subjects: A longitudinal study. *Angle Orthod* 1997; 67: 55-66.
- 77.** Carter NE. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Br J Orthod* 1987; 14: 225-35.

- 78.** Herness LE, Rule JT, Williams BH. A longitudinal cephalometric study of incisor overbite from ages five to eleven. *Angle Orthod* 1973; 43: 279-88.
- 79.** Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod* 1983; 83: 114-23.
- 80.** Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod* 1985; 88: 146-56.
- 81.** Methenitou S, Shein B, Ramanathan G, Bergersen EO. Prevention of overbite and overjet development in the 3 to 8 year old by controlled nighttime guidance of incisal eruption: A study of 43 individuals. *J Pedod* 1990; 14: 219-30.
- 82.** Nanda RS. The rates of growth of several facial components measured from serial. cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod* 1955; 41: 658-73. Alınmıştır: Akarsu B. Derin örtülü kapanış vakalarında sabit anterior biteplane tedavisinin dental ve iskeletsel yapılar, temporamandibular eklem ve çiğneme kasları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2007.
- 83.** Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 162-9.
- 84.** Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 79-90.
- 85.** Engel G, Cornforth G, Damerrel JM, et al. Treatment of deepbite cases. *Am J Orthod* 1980; 77: 1-13.
- 86.** Cleall JF, BeGole EA. Diagnosis and treatment of Class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod* 1982; 52: 38-60.
- 87.** Arat M, Gögen H, Parlar Ş, Yılmaz O, Bildir M. Artmış overbite gösteren vakalarda Begg tedavi mekanizmasının etkileri. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989; 2: 261-67.
- 88.** Parker CD, Nanda RS, Currier GF. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 382-93.
- 89.** Burstone CJ. Modern edgewise mechanics and the segmented arch technique. First ed., Glendora California: Ormco Corp., 1995.
- 90.** Marcotte MR. Biomechanics in orthodontics. Philadelphia: BC. Decker Inc. Toronto, 1990.

- 91.** Levin RI. Deep bite treatment in relation to mandibular growth rotation. *Eur J Orthod* 1991; 13: 86-94.
- 92.** Hans MG, Kishiyama C, Parker SH, Wolf GR, Noachtar R. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. *Angle Orthod* 1994; 64: 265-76.
- 93.** Bell WH, Jacobs JD, Legan HL. Treatment of Class II deep bite by orthodontic and surgical means. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 85: 1-20.
- 94.** Proffit WR, Fields HW Jr., Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4th ed., St Louis: Elsevier Co, 2007.
- 95.** Mitchell DL, Stewart WL. Documented leveling of the lower arch using metallic implants for reference. *Am J Orthod* 1973; 63: 526-32.
- 96.** Otto RL, Anholm JM, Engel GA. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. *Am J Orthod* 1980; 77: 437-46.
- 97.** Woods MG. The mechanics of lower incisor intrusion: experiments in nongrowing baboons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 186-95.
- 98.** Dake ML, Sinclair PM. A comparison of the Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95: 72-8.
- 99.** Ball JV, Hunt NP. The effect of Andresen, Harvold, and Begg treatment on overbite and molar eruption. *Eur J Orthod* 1991; 13: 53-8.
- 100.** McDowell EH, Baker IM. The skeletodental adaptations in deep bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 370-5.
- 101.** Costopoulos G, Nanda R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 543-48.
- 102.** Weiland FJ, Droschl H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients-a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 647-52.
- 103.** Kokich VG, Nappen DL, Shapiro PA. Gingival contour and clinical crown length: Their effect on the esthetic appearance of maxillary anterior teeth. *Am J Orthod* 1984; 86: 89-94.

- 104.** Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 1967; 53: 262-84. Alınmıştır: Akarsu B. Derin örtülü kapanış vakalarında sabit anterior biteplane tedavisinin dental ve iskeletsel yapılar, temporomandibular eklem ve çiğneme kasları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2007.
- 105.** Vig RG, Brundel GC. Kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 502-4.
- 106.** Houston WJB, Stephens CD, Tulley WJ. *A Text Book of Orthodontics*. Second ed. Oxford: John Wright, 1992, 223–24.
- 107.** Selwyn- Barnett BJ. Class II division 2 malocclusion: A method of planning and treatment. *Br J Orthod* 1996; 23: 29-36.
- 108.** Çakırer B. Derin örtülü kapanış olgularının tedavisinde Burstone Segmental ark tekniği ve Ricketts Bioprogresiv tedavi tekniği kullanılarak maksiler keser intrüzyonunun incelenmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 1997.
- 109.** Simons ME, Joondeph DR. Change in overbite: A ten-year postretention study. *Am J Orthod* 1973; 64: 349-67.
- 110.** Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 297-302.
- 111.** Dahl BL, Krogstad O. The effect of a partial bite-raising splint on the inclination of upper and lower front teeth. *Acta Odont Scand* 1983; 41: 311-14.
- 112.** Cooper RB. Indirect-bonded bite plate to prevent impingement on ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992; 26: 253-54.
- 113.** Burstone CJ, Koenig HA. Creative wire bending-the force system from step and V bends. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 59-67.
- 114.** Shroff B, Yoon WM, Lindauer SJ, Burstone CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. *Angle Orthod* 1997; 67: 455-61.
- 115.** Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara: Ankara Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları; 1999.
- 116.** Alexander TA, Gibbs CH, Thompson WJ. Investigation of chewing patterns in deep-bite malocclusions before and after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1984; 85: 21-7.

- 117.** Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs: Part I. *Am J Orthod* 1976; 70: 241-68.
- 118.** Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs: Part II. *Am J Orthod* 1976; 70: 359-97.
- 119.** Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Movements with edgewise appliance: Incisor torque control. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 428-38.
- 120.** Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Activating a 2x4 appliance. *Angle Orthod* 1993; 63: 17-24.
- 121.** Burstone CJ, Baldwin JJ, Lawless DT. The application of continuous force to orthodontics. *Angle Orthod* 1961; 31: 1-14. Alınmıştır: Shroff B, Yoon WM, Lindauer SJ, Burstone CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. *Angle Orthod* 1997; 67: 455-61.
- 122.** Burstone CJ. The rationale of the segmented arch. *Am J Orthod* 1962; 48: 805-21. Alınmıştır: Shroff B, Yoon WM, Lindauer SJ, Burstone CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. *Angle Orthod* 1997; 67: 455-61.
- 123.** Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ, Leiss JB. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: Biomechanics of the three-piece base arch appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 136-43.
- 124.** Lemasson C, Labarrere H. L'ingression des incisives en technique de root. *L'orthodontie Française* 1994; 65: 385-89.
- 125.** Burstone CJ. Biomechanics of Deep Overbite Correction. *Semin Orthod* 2001; 7: 26-33.
- 126.** De Vincenzo JP, Winn MW. Maxillary incisor intrusion and facial growth. *Angle Orthod* 1987; 57: 279-89.
- 127.** Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy part 6: Forces Used in Bioprogressive Therapy. *J Clin Orthod* 1978b; 12: 123-39.
- 128.** Greenfield RL. Simultaneous torquing and intrusion auxiliary. *J Clin Orthod* 1993; 27: 305-18.
- 129.** Steenberg E, Burstone CJ, Prahl-Andersen B, Aartman IH. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. *Angle Orthod* 2005; 75: 723-9.

- 130.** Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. *Am J Orthod* 1984; 85: 294-307.
- 131.** Vanden Bulcke M, Sachdeva R, Burstone CJ. The center of resistance of anterior teeth during intrusion using the laser reflection technique and holographic interferometry. *Am J Orthod* 1986; 90: 211-19.
- 132.** Burstone CJ, Pryputniewicz RJ. Holographic determination of centers of rotation produced by orthodontic forces. *Am J Orthod* 1980; 77: 396-409.
- 133.** Steenbergen E, Burstone CJ, Prahl-Andersen B, Aartman IH. The relation between the point of force application and flaring of the anterior segment. *Angle Orthod* 2005; 75: 730-5.
- 134.** Nanda R, Marzban R, Kuhlberg A. The Connecticut Intrusion. *J Clin Orthod* 1998; 32: 708-15.
- 135.** Baumgaertel S, Razavi MR, Hans MG. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 621-7.
- 136.** Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod* 1989; 59: 247-56.
- 137.** Higuchi KW. Orthodontic applications of osseointegrated implants. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc., 2000, 133-49.
- 138.** Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997; 31: 763-67.
- 139.** Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 166-74.
- 140.** Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001; 35: 417-22.
- 141.** Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002; 36: 298-302.
- 142.** Baek SH, Moon CH, Sung SJ, et al. Orthodontic Mini-implant: Various treatment strategies and clinical application. Seoul, Korea: Jeessung Publishing Co., 2007, 216-28.
- 143.** Costa A, Raffaini M, Melsen B. Microscrews as orthodontic anchorage: A preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998; 13: 201-9.

- 144.** Melsen B, Lang NP. Biological reactions of alveolar bone to orthodontic loading of oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 144-52.
- 145.** Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: A preliminary report on clinical application. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 358-63.
- 146.** Herman RJ, Currier GF, Miyake A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: A pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 228-35.
- 147.** Thiruvengkatachari B, Pavithranand A, Rajasigamani K, Kyung HM. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 551-54.
- 148.** Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod* 1984; 86: 95-111.
- 149.** Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983; 17: 266-9.
- 150.** Sugawara J. Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. Interview by Dr. Larry W. White. *J Clin Orthod* 1999; 33: 689-96.
- 151.** Ohnishi H, Yagi T, Yasuda Y, et al. A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod* 2005; 75: 444-52.
- 152.** Chung K, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic mikroimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod* 2005; 75: 119-28.
- 153.** Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 2003; 37: 90-7.
- 154.** Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124:373-8.
- 155.** Cheng S, Tseng I, Lee J, Kok S. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Maxillofac Implants* 2004; 19: 100-6.
- 156.** Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 42-7.

- 157.** Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage preliminary experiences. *J Orofac Orthop* 2004; 65: 410-8.
- 158.** Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2005; 75: 602-9.
- 159.** Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic miniimplant. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 109-14.
- 160.** Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 18-25.
- 161.** Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, et al. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 1209-13.
- 162.** Tseng YC, Hsieh CH, Chen CH, et al. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 704-7.
- 163.** Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 9-15.
- 164.** Wiechmann D, Meyer U, Büchter A. Success rate of mini- and micro- implants used for orthodontic anchorage: A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 263-7.
- 165.** Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Application of orthodontic mini-implants in adolescents. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 695-9.
- 166.** Chen YJ, Chang HH, Huang CY, et al. A retrospective analysis of the failure rate of three different orthodontic skeletal anchorage systems. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 768-75.
- 167.** Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. *J Clin Orthod* 2001; 35: 643-7.
- 168.** Lin JC, Liou EJ, Liaw JL. The survey and evaluation for the implant assisted orthodontics. *J Taiwan Orthod Assoc* 2001; 13: 14-21.
- 169.** Lin JC, Liou EJ. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 2003; 37: 676-81.

- 170.** Liou EJW, Chang PMH. Apical root resorption in orthodontic patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 207-12.
- 171.** Poggio PM, Incorvanti C, Velo S, Carano A. "Safe Zones" A guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod* 2006; 76: 191-97.
- 172.** Kyung HM, Park HS, Bae SM, Kwon OW, Sung JH. Handbook for absoachor orthodontic microimplant. 3rd ed., Korea; Dentos inc, 2004. Also Available from: URL: <http://dentos.co.kr/new> main.html.
- 173.** Sung JH, Kyung HM, Bae SM, et al. Microimplants in orthodontics. Daegu, Korea: Dentos inc, 2006, 15-61.
- 174.** Herman R, Cope JB. Miniscrew-implants: IMTEC mini ortho implants. *Semin Orthod* 2005; 11: 32-9.
- 175.** Wu JC, Huang JN, Zhao SF, Xu XJ, Xie ZJ. Radiographic and surgical template for placement of orthodontic microimplants in interradicular areas: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 629-34.
- 176.** Kravitz ND, Kusnotob B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 43-51.
- 177.** Costa A, Pasta G, Bergamaschi G. Intraoral hard and soft tissue depths for temporary anchorage devices. *Semin Orthod* 2005; 11: 10-5.
- 178.** Heidemann W, Gerlach KL, Grobel KH, Kollner HG. Influence of different pilot hole sizes on torque measurements and pullout analysis of osteosynthesis screws. *J Craniomaxillofac Surg* 1998; 26: 50-5.
- 179.** Trisi P, Rebaudi A. Progressive bone adaptation of titanium implants during and after orthodontic load in humans. *Int J Period Res Dent* 2002; 22: 31-43.
- 180.** Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: A paradigm shift. *Semin Orthod* 2005; 11: 3-9.
- 181.** Vande Vannet B, Sabzevar MM, Wehrbein H, Asscherickx K. Osseointegration of miniscrews: A histomorphometric evaluation. *Eur J Orthod* 2007; 29: 437-42.
- 182.** Favero LG, Pisoni A, Paganelli C. Removal torque of osseointegrated mini implants: An in vivo evaluation. *Eur J Orthod* 2007; 29: 443-8.

- 183.** Brudvik P, Rygh P. Root resorption beneath the main hyalinized zone. *Eur J Orthod*. 1994; 16: 249-63.
- 184.** Harris EF. Root resorption during orthodontic therapy. *Semin Orthod* 2000; 6: 183-94.
- 185.** Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod* 1983; 5: 173-83.
- 186.** Harry MR, Sims MR. Root resorption in bicuspid intrusion: A scanning electron microscope study. *Angle Orthod* 1982; 52: 235-58.
- 187.** Ketcham A. A progress report of an investigation of apical root resorption of vital permanent teeth. *Int J Orthod Oral Surg Rad* 1929; 25: 310-28. Alınmıştır: Nanda R, Biomechanics and esthetic strategies in Clinical Orthodontics. In Nanda R, Kuhlberg A, editors, *Management of deep overbite malocclusion*. St Louis; Elsevier Inc., 2005, 131-155.
- 188.** Andreasen JO. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. *Int Endod J* 1985; 18: 109-18.
- 189.** Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 62-6.
- 190.** Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2 Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 138-46.
- 191.** Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. *Am J Orthod* 1975; 67: 522-39.
- 192.** Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 35-43.
- 193.** Beck BW, Harris EF. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: Analysis of edgewise and light wire mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 350-61.
- 194.** Levander E, Malmgren O, Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1998; 20: 427-34.

- 195.** Mavragani M, Vergari A, Selliseth NJ, Boe OE, Wisth PJ. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and a straight-wire edgewise technique. *Eur J Orthod* 2000; 22: 665-74.
- 196.** Brin I, Tulloch JFC, Koroluk L, Philips C. External apical root resorption in Class II malocclusion: A retrospective review of 1- versus 2-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 151-56.
- 197.** Mohandesan H, Ravanmehr H, Valaei N. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2007; 29: 134-39.
- 198.** Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 301-9.
- 199.** Parker RJ, Harris EF. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 677-83.
- 200.** Goldin B. Labial root torque: Effect of the maxilla and incisor root apex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95: 208-19.
- 201.** McFadden WM, Engström C, Engström H, Anholm JM. A study of the relationship between incisor and intrusion and root shortening. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 390-6.
- 202.** Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk factors of root resorption during orthodontic treatment: A study of the upper incisors. *Eur J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 97: 130-4.
- 203.** Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofac Res* 2004; 7: 71-8.
- 204.** Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 311-20.
- 205.** Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001b; 119: 511-5.
- 206.** Dermaut RL, De Munck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: A radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 321-6.

- 207.** Stenvik A, Mjör IA. Pulp and dentine reactions to experimental tooth intrusion. *Am J Orthod* 1970; 57: 370-85.
- 208.** Kvam E. Scanning electron microscopy of tissue changes on the pressure surface of human premolars following tooth movement. *Scand J Dent Res* 1972; 80: 357-68.
- 209.** Steigman S, Michaeli Y. Experimental intrusion of rat incisors with continuous loads of varying magnitude. *Am J Orthod* 1981; 80: 429-36.
- 210.** Owmann-Moll P, Kurol J, Lundgren D. Effects of a doubled orthodontic force magnitude on tooth movement and root resorptions: An inter-individual study in adolescents. *Eur J Orthod* 1996; 18: 141-50.
- 211.** Acar A, Canyürek Ü, Kocaağa M, Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod* 1999; 69: 159-64.
- 212.** Maltha JC, Dijkman GEHM. Discontinuous forces cause less extensive root resorption than continuous forces. *Eur J Orthod* 1996; 18: 420 (Abstr).
- 213.** Owmann-Moll P, Kurol J, Lundgren D. Continuous versus interrupted continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorptions: An intra-individual study in adolescents. *Angle Orthod* 1995; 65: 395-400.
- 214.** Chana E, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 5. Volumetric analysis of root resorption craters after application of light and heavy orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 186-95.
- 215.** Reitan K. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics. Current principles and techniques*. St. Louis: Mosby, 1985, 101-192.
- 216.** Han G, Huang S, Von den Hoff JV, Zeng X, Kuijpers-Jagtman AM. Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: An intra individual study. *Angle Orthod*. 2005; 75: 741-7.
- 217.** Remington DN, Joondeph DR, Artun J, Riedel RA, Chapko MK. Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 43-6.
- 218.** Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001a; 119: 505-10.

- 219.** Malmgren O, Goldson L, Hill C, et al. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod* 1982; 82: 487-91.
- 220.** Goldson L, Henrikson CO. Root resorption during Begg treatment: a longitudinal roentgenologic study. *Am J Orthod* 1975; 68: 55-66.
- 221.** Kennedy D, Joondeph D, Osterberg S, Little R. The effect of extraction and orthodontic treatment on dentoalveolar support. *Am J Orthod* 1983; 84: 183-90.
- 222.** Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practice. *Angle Orthod* 1991; 61: 125-32.
- 223.** Kook YA, Park S, Sameshima GT. Peg-shaped and small lateral incisors not at higher risk for root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 253-8.
- 224.** Janson GRP, Luca Canto G, Martins DR, Henriques JFC, Freitas MR. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 118: 262-73.
- 225.** Sharpe W, Reed B, Subtelny JD, Polson A. Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 252-8.
- 226.** Uribe F, Nanda R. Treatment of Class II, division 2 malocclusion in adults: Biomechanical considerations. *J Clin Orthod* 2003; 37: 599-606.
- 227.** Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 48-55.
- 228.** Sameshima GT, Asgarifar KO. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. *Angle Orthod* 2001; 71: 185-9.
- 229.** West VC, Lewin FB. Cephalometric evaluation of bioprogressive therapy in the treatment of overbite. *J Clin Orthod* 1989; 23: 740-7.
- 230.** Athanasio AE. Orthodontic cephalometry. First ed., London: Mosby-Wolfe, 1995.
- 231.** Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. İkinci baskı, Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi, 2000.
- 232.** Dermout LR, Kleutghen JPI, De Clerck HJJ. Determination of center of resistance of upper first molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 29-36.

- 233.** Schweitzer M, Pancherz H. The incisor–lip relationship in Herbst/Multibracket appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 2001; 71: 358-63.
- 234.** Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 81: 481-8.
- 235.** Nevant CT, Buschang PH, Alexander RG, Steffen JM. Lip bumper therapy for gaining arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 330-6.
- 236.** Kim YE, Nanda RS, Sinha PK. Transition of molar relationships in different skeletal growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 280-90.
- 237.** Begg PR, Kesling PC. *Begg orthodontic theory and technique*. Third ed., Philadelphia: WB Saunders, 1977.
- 238.** Begg PR, Kesling PC. The differential force method of orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1977; 71: 1-39.
- 239.** Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers J, Schulhof RJ. *Bioprogressive Therapy*. Book 1. Denver, Colorado: Rocky Mountain/ Orthodontics, 1979.
- 240.** Hellsing E, Eliassons S. Effect of fixed anterior bite plane therapy a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 61-8.
- 241.** Braun S, Marcotte MR. Rationale of the segmented approach to orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 1-8.
- 242.** Barton KA. Overbite changes in the Begg and edgewise techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972; 62: 48-55.
- 243.** Goerick B, Diedrich P, Wehrbein H. Intrusion of the anterior teeth with the segmented arch technique of Burstone- a clinical study. *Fortschr Kieferorthop* 1992; 53: 16-25.
- 244.** Gordon JB. Treatment of deep-bite cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980; 77: 1-13.
- 245.** Greig DG. Bioprogressive therapy: Overbite reduction with the lower utility arch. *Br J Orthod* 1983; 10: 214-6.
- 246.** Hamdan AM, Rock WP. The effect of archwire forces on incisor intrusion. *Br J Orthod* 1995; 22: 155-60.
- 247.** Xu TM, Lin JX, Kui H, Huang JF. Bite-opening mechanics as applied in the Begg Technique. *Br J Orthod* 1994; 21: 189-95.

- 248.** Fayed MM, Pazera P, Katsaros C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. *Angle Orthod* 2010; 80: 939-51.
- 249.** Tomlak DJ, Piecuch JF, Weinstein S. Morphologic analysis of upper lip area following maxillary osteotomy via the tunneling approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 85: 488-93.
- 250.** Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 385-94.
- 251.** Stromeier EL, Caruso JM, De Vincenzo JP. A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. *Angle Orthod* 2002; 72: 203-10.
- 252.** Al-Nimria KS, Hazza'ab AM, Al-Omaric RM. Maxillary incisor proclination effect on the position of point A in Class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod* 2009; 79: 880-4.
- 253.** Liu SY, Herschleb CW. Controlled movement of maxillary incisors in the Begg technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 80: 300-15.
- 254.** Polat-Ozsoy Ö, Arman-Ozcirpici A, Veziroglu F. Miniscrews for upper incisor intrusion. *Eur J Orthod* 2009; 31: 412-6.
- 255.** Al-Abdwani R, Moles DR, Noar JH. Change of incisor inclination effects on points A and B. *Angle Orthod* 2009; 79: 462-7.
- 256.** Amasyalı M, Sağdıç D, Ölmez H, Akın E, Karaçay Ş. Intrusive effects of the connecticut intrusion arch and the utility intrusion arch. *Turk J Med Sci* 2005; 35: 407-15.
- 257.** Bekler Z. Mikro-implant ankrajı ile üst keser intrüzyonunun ortodontik bölgeye etkisi. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2008.
- 258.** Akcan C. Derin örtülü kapanış olgularında ortodontik tedavinin temporomandibuler eklem ve stomatognatik sistem üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı; 2004.
- 259.** Kim TW, Kim H, Lee SJ. Correction of deep overbite and gummy smile by using a mini-implant with a segmented wire in a growing Class II division 2 patient. *Am J Orthod* 2006; 130: 676-85.

- 260.** Arvystas MG. Nonextraction treatment of severe Class II, Division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 48-53.
- 261.** Finnøy JP, Wisth PJ, Bøe OE. Changes in soft tissue profile during and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1987; 9: 68-78.
- 262.** Wisth PJ. Soft tissue response to upper incisor retraction on boys. *Br J Orthod* 1974; 1: 199-204.
- 263.** Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in post adolescent female patients. *Am J Orthod* 1972; 61: 45-54.
- 264.** Anderson JP, Joondeph DR, Turpin DL. A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten years out of retention. *Angle Orthod* 1973; 43: 324-36.
- 265.** Koch R, Gonzales A, Witt E. Profile and soft tissue changes during and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1979; 1: 193-9.
- 266.** Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 82: 141-9.
- 267.** Garner LD. Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1974; 66: 367-77.
- 268.** Roos N. Soft-tissue profile changes in Class II treatment. *Am J Orthod* 1977; 72: 165-77.
- 269.** Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning: Part I. *Am J Orthod* 1983; 84: 1-28.
- 270.** Forsberg CM, Odenrick L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. *Eur J Orthod* 1981; 3: 247-53.
- 271.** Huggins DG, McBride LJ. The influence of the upper incisor position on soft tissue facial profile. *Br J Orthod* 1975; 2: 141-6.
- 272.** El-Bialy T, El-Shamy I, Graber TM. Repair of orthodontically induced root resorption by ultrasound in humans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 186-93.
- 273.** Alexander RG, Sinclair PM, Goates LJ. Differential diagnosis and treatment planning for adult nonsurgical patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 95-112.

- 274.** McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption of posterior teeth in asthmatics after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 545-51.
- 275.** Copeland S, Gren LJ. Root resorption in maxillary central incisors, following active orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 51-5.
- 276.** Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 130-4.
- 277.** Shafer WG, Hine MK, Levi BM. A textbook of oral pathology. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1983, 328-32.
- 278.** Goldie RS, King GJ. Root resorption and tooth movement in orthodontically treated, calcium-deficient, and lactating rats. *Am J Orthod* 1984; 85: 424-30.
- 279.** Hall A. Upper incisor root resorption during stage II of the Begg technique. *Br J Orthod* 1978; 5: 47-50.
- 280.** Engstrom C, Granstrom G, Thilander B. Effect of orthodontic force on periodontal tissue metabolism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 486-95.
- 281.** Wickwire NA, McNeil MH, Norton LA, Duell RC. The effects of tooth movement upon endodontically treated teeth. *Angle Orthod* 1974; 44: 235-42.
- 282.** Smale I, Artun J, Behbehani F, et al. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 57-67.
- 283.** Sjolien T, Zachrisson BU. Periodontal bone support and tooth length in orthodontically treated and untreated persons. *Am J Orthod* 1973; 64: 28-37.
- 284.** Deguchi T, Murakami T, Kuroda S, et al. Comparison of the intrusion effects on the maxillary incisors between implant anchorage and J-hook headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133:654-60

8. ÖZGEÇMİŞ

20.03.1982 yılında Mardin Kızıltepe’de dünyaya geldim. İlköğrenimimi 1988-1996 yılları arasında tamamladım. 1998 yılında Ziya Gökalp Lisesinden mezun oldum. 1999 yılında girdiğim Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden 2004 yılında dönem ikinciliğiyle mezun oldum. 07.09.2005 tarihinde Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalında doktora eğitimime başladım. 21.12.2006 tarihinde Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi kadrosuna atandım.

Dt. Demet SÜER TÜMEN