

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Ortodonti Anabilim Dalı

**MİNİVİDA DESTEKLİ FARKLI İKİ KANIN DİSTALİZASYON
YÖNTEMİNİN ETKİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU MODEL ÇAKIŞTIRMA
YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Şuayıp AKIN

UZMANLIK TEZİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI

Tez No: 11

**Bu çalışma; Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Birimi tarafından 19.DUS.003 kodlu proje ile desteklenmiştir**

2021 - AFYONKARAHİSAR

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Uzmanlık Öğrencisinin

Danışmanın

Adı Soyadı: Şuayıp AKIN

Adı Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI

İmza:

İmza:

KABUL VE ONAY

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri üyeleri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/12/2020

JÜRİ:

İMZA:

Başkan:	Dr. Öğr. Üyesi Sabahattin BOR (Bingöl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI (Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UĞURLU (Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)	

ONAY: Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Arş. Gör. Şuayıp AKIN'ın “**Mini vida destekli farklı iki kanin distalizasyon yönteminin etkilerinin üç boyutlu model karşılaştırma yöntemi ile karşılaştırılması**” başlıklı tezi 07/04/2021 günü saat 11:30'da değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Sinan EVCİL

Fakülte Dekanı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez hazırlama sürecimde her türlü desteğini benden esirgemeyen; klinik, akademik ve hayata dair bilgi, tecrübe ve önerilerini her zaman içtenlikle benimle paylaşan değerli danışman hocam ve anabilim dalı başkanımız Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI'ya;

Uzmanlık eğitimimin ilk yarısında akademik, klinik bilgi ve deneyimleri ile uzmanlık eğitimime ışık tutan değerli hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cihan AYDOĞAN ve Dr. Öğr. Üyesi Yeşim KAYA'ya;

Tezimin istatistiklerini yazmakta yardımını esirgemeyen değerli çalışma arkadaşım Farhad SALMANPOUR'a;

Ortodonti anabilim dalında beraber çalıştığımız asistan arkadaşlarım Şeyda CANBAZ, Tuğba ERDEN, Asiye Işıl ŞENOCAK, Ayşegül SÜĞÜRTİN, Merve ŞİRVANCI VE Taha Tarık SARI'ya;

Beni bu günlere getiren, desteklerini her zaman arkamda hissettiğim, tüm kararlarımda yanımda olan, emeklerine sonsuz şükran duyduğum sevgili babam İsmail AKIN'a, canım annem Nazike AKIN'a, kıymetli ablam Seher AKIN'a;

Bu yoğun dönemde kendisini ihmal ettiğim, canım Sevinç KANIK'a

Sonsuz teşekkür ederim.

Şuayıp AKIN

Afyonkarahisar, Nisan 2021

MİNİ VİDA DESTEKLİ FARKLI İKİ KANİN DİSTALİZASYON YÖNTEMİNİN ETKİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU MODEL ÇAKIŞTIRMA YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Şuayıp AKIN

**Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti
Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi**

Nisan 2021

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI

ÖZET

Bu split mouth çalışmanın amacı bir tarafta power arm ile diğer tarafta direkt braket kullanılarak uygulanan kanin distalizasyonunun mekanizmalarını hız, rotasyon, devrilme ve ankraj kaybı açısından karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya premolar çekimli tedavi ihtiyacı olan 36 birey (ortalama yaş 16.94 ± 3.23) dahil edilmiştir. Mini vida ankraj ünitesi olarak kullanılmış ve bir tarafta direnç merkezine uzatılan power arm üzerinden diğer tarafta direkt braket üzerinden 150 gr distalizasyon kuvveti uygulanmıştır. Randomizasyon tedavi başında kapalı zarflar içine sağ sol yazılıp hastaya seçtirilerek gerçekleştirilmiştir. Hastalardan tedavi başında(T0), birinci ayda(T1), ikinci ayda(T2) ve üçüncü ayda(T3) üç boyutlu ağız içi tarayıcı ile dijital üst çene modelleri elde edilmiştir. Taramalardan önce ark teli çıkarılmış ve kanin dişlerin devrilme miktarının hesaplanabilmesi için vertikal slotlara rehber bükümler yerleştirilmiştir. Her hastanın aylık görüntüleri local best fit yöntemi ile ruga bölgesi üzerinde çakıştırılmıştır. Bu çakıştırmalarda distalizasyon hızı, rotasyon, devrilme ve ankraj kaybı Geomagic Control X yazılımında ölçülmüştür. Direkt retraksiyon tarafından distalizasyon hızı power arm kullanılan tarafa göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla 2.09 ve 1.57, $P = .002$). İki teknik arasında rotasyon, devrilme ve ankraj kaybı açısından bir fark görülmemiştir. Distalizasyon hızı ve yaş arasından negatif korelasyon bulunmuştur. Ancak bu korelasyon istatistiksel olarak anlamlı değildir. Her iki retraksiyon tekniğinden cinsiyet açısından bir fark bulunmamıştır. Ortodontistler açısından etkinliği ve uygulama kolaylığı, hastalar açısından kullanım kolaylığı düşünüldüğünde direkt retraksiyon tekniği tercih sebebidir.

Anahtar kelimeler: Gövdesel hareket, Kanin retraksiyon, Kayma mekanikleri

**THREE DIMENSIONAL SUPERIMPOSITION ASSESSMENT OF MINI
SCREW SUPPORTED TWO DIFFERENT CANINE RETRACTION
TECHNIQUE**

Şuayıp AKIN

Supervisor: Asst. Prof. Hasan CAMCI

**Afyonkarahisar Health Sciences University Faculty of Dentistry Department of
Ortodonti Specialization Thesis**

April 2021

ABSTRACT

The aim of this split-mouth study was to compare power arm sliding (PAS) and direct sliding (DS) canine retraction mechanics in terms of speed, rotation, angulation, and anchorage loss. Thirty-six (20 females, 16 males; mean age, 16.94 ± 3.23) Class II Division 1 patients requiring upper first premolar extraction were included in the study. The mini-screws were used as anchorage units and a retraction force of 150 gr was applied from the power arm on one side and from the bracket on opposite side by using elastomeric chains. Randomization was achieved by block randomization with a 1:1 allocation ratio to either right or left with allocations concealed in opaque, sealed envelopes. Digital models were acquired using an intraoral scanner at the beginning of retraction (T0), first month (T1), second month (T2), and third month (T3). Before the scans, the archwire was removed and the custom metal jigs were inserted into the vertical slot of the canine brackets to evaluate the canine angulation. The digital models of each patient were superimposed with the local best-fit algorithm separately and the retraction rate, angulation, rotation, and anchorage loss were measured. The digital measurements were performed using Geomagic Control X software. The DS technique's total retraction rate was higher than the PAS technique (2.09 and 1.57, respectively, $P=.002$). There was, however, no significant difference between the two techniques in terms of angulation, rotation, and anchorage loss. The negative correlation observed between retraction rate and age, but it was not statistically significant. No significant difference was seen between the retraction rate of female and male participants in both retraction techniques. For both orthodontists and patients, the DS technique is simpler and more convenient so that can be a preferential method for canine retraction.

Key words: Bodily movement, Canine retraction, Sliding mechanics

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK.....	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ortodontik Kuvvet	3
2.2. Diş Hareketleri	4
2.2.1. Diş Hareketi İle İlgili Tanımlamalar	5
2.2.2. Diş Hareketlerinin Tipleri	6
2.3. Ankraj.....	7
2.3.1. Ankraj Tipleri.....	8
2.3.1.1. Ağız Dışı Ankraj	8
2.3.1.2. Ağız İçi Ankraj.....	8
2.3.2. Ankrajın Arttırılması.....	9
2.3.3. İskeletsel Ankraj	9
2.3.3.1. Dental İmplantlar	10
2.3.3.2. Mini Plaklar.....	10
2.3.3.2. Mini Vidalar	10
2.4. Ortodontik Tedavide Diş Çekimi	13
2.5. Kamufraj Tedavisi.....	14
2.6. Kanin Distalizasyonu	15
2.6.1. Sürtenmesiz Mekanikler	16
2.6.2. Sürtünmeli Mekanikler	16
2.7. Çakıştırma Yöntemleri	18
2.7.1. Kafa Kaidesi Düzeyinde Çakıştırmalar.....	18
2.7.1.1. Basion Horizontal	18

2.7.1.2.	Basion Nasion Düzlemi	19
2.7.1.3.	Ricketts Yöntemi.....	19
2.7.1.4.	Bolton - Nasion Düzlemi	20
2.7.1.5.	De Coster Yöntemi.....	21
2.7.1.6.	Sella Nasion Düzlemi.....	22
2.7.2.	Yerel Çakıştırma Yöntemleri	22
2.7.2.1.	Üst Çene Çakıştırma Yöntemleri	22
2.7.2.2.	Alt Çene Çakıştırma Yöntemleri.....	24
2.7.2.3.	Üç Boyutlu Model Çakıştırma	24
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1.	Bireyler.....	26
3.2.	Örneklem Boyutu Hesaplama	27
3.3.	Tedavi Protokolü ve Randomizasyon	27
3.4.	Dış Çekimi ve Mini Vidaların Uygulanması	28
3.5.	Ölçüm Düzeneginin Belirlenmesi	28
3.6.	Tedavi Düzeneginin Belirlenmesi.....	29
3.7.	Kayıtların Toplanması.....	30
3.8.	Kayıtlardan Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	31
3.8.1.	Local Best Fit Çakıştırma	31
3.8.2.	Distalizasyon Hızının Ölçülmesi	32
3.8.3.	Rotasyon Ölçümleri	36
3.8.4.	Angulasyon Ölçümleri	39
3.8.5.	Ankraj Kaybı Ölçümleri.....	42
3.8.1.	İstatiksel Analiz.....	44
4.	BULGULAR.....	45
4.1.	Bireylerin Yaş ve Cinsiyetine Ait Bulgular	45
4.2.	Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları	45
4.3.	Üç Boyutlu Dijital Ölçüm Bulguları	46
4.3.1.	Gruplar Arası Distalizasyon Miktarına Ait Bulgular	46
4.3.2.	Grup İçi Distalizasyon Miktarlarının Aylık Olarak Karşılaştırılması....	48
4.3.3.	Rotasyon Miktarı Değişimine Ait Bulgular	50
4.3.4.	Grupların Angulasyon Değişimine Ait Bulgular	50
4.3.5.	Ankraj Kaybına Ait Bulgular	51
4.3.6.	Cinsiyete Bağlı Distalizasyon Hızı Bulguları	52
4.3.7.	Yaş İle Distalizasyon Miktarı Arasındaki Korelasyonun Değerlendirilmesi.....	53
5.	TARTIŞMA.....	55
5.1.	Çalışmanın Amacı.....	55
5.2.	Gereç ve Yöntem	55
5.2.1.	Bireyler.....	55
5.2.2.	Yöntem.....	56

5.2.3. Bulguların Tartışılması	62
6. SONUÇLAR	67
7. KAYNAKLAR	68
EKLER.....	82
ÖZGEÇMİŞ.....	97



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

°	Derece
%	Yüzde
ANB	A noktası - nasion - B noktası açısı
ANS	Anterior nasal spina
gr	Gram
Gn	Gnathion
mm	Milimetre
N	Nasion
NiTi	Nikel titanyum
Pm	Protubarance menti
PNS	Posterior nasal spina
Pt	Pterygoid nokta
RAP	Rejyonel AccelARATION phenomonal
Rme	rapid maxillar ekspansiyon
SNA	Sella - nasion - A noktası açısı
SNB	Sella - nasion - B noktası açısı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
T0	Tedavi başı
T1	Tedavi birinci ay
T2	Tedavi ikinci ay

T3

Tedavi üçüncü ay

TMA

Titanyum molibden alloy



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1 : Tekrarlanan power arm ölçümlerinin sınıfıçı korelasyon katsayıları	44
Tablo 3.2 : Tekrarlanan direkt retraksiyon ölçümlerinin sınıfıçı korelasyon katsayıları	44
Tablo 4.1 : Bireylerin demografik verileri	45
Tablo 4.2 : Tedavi başı sefalometrik değerler.....	46
Tablo 4.3 : Gruplar arası distalizasyon miktarlarının karşılaştırılması	47
Tablo 4.4 : Power arm tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması	48
Tablo 4.5 : Direk retraksiyon tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması	49
Tablo 4.6 : Gruplar arası rotasyon değişim miktarlarının karşılaştırılması	50
Tablo 4.7 : Grupların angulasyon değişim değerlerinin karşılaştırılması	51
Tablo 4.8 : Ankraj kaybı	52
Tablo 4.9 : Cinsiyete bağlı distalizasyon hızı değerleri	53
Tablo 4.10 : Yaş ile distalizasyon miktarı arasındaki korelasyon bulguları	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Mini vida.....	11
Şekil 2.2: Basion Nasion düzlemi	19
Şekil 2.3: Ricketts Yöntemi	20
Şekil 2.4: Bolton Nasion Düzlemi	21
Şekil 2.5: De Coster yönteminde kullanılan yapılar	21
Şekil 2.6: SN Düzlemi	22
Şekil 3.1: Mini vida ve driverı	28
Şekil 3.2: Üç boyutlu ağız içi tarayıcı	29
Şekil 3.3: Angulasyon ölçümünde kullanılan rehber bükümler	29
Şekil 3.4: Power arm ile distalizasyon	30
Şekil 3.5: Direkt distalizasyon	30
Şekil 3.6: Kuvvet ölçümü.....	30
Şekil 3.7: Referans alanı seçimi	31
Şekil 3.8: Best fit karşılaştırma	32
Şekil 3.9 : Oklüzal düzleme paralel yatay düzlem oluşturulması	32
Şekil 3.10: Yatay düzlemin açısal görüntüsü	33
Şekil 3.11 : Kanin diş en distal noktasının işaretlenmesi(T0).....	34
Şekil 3.12 : Kanin diş en distal noktasının işaretlenmesi(T3).....	34
Şekil 3.13: İşaretlenen iki noktadan doğru oluşturulması.....	35
Şekil 3.14: Distalizasyon miktarı ölçümü	35
Şekil 3.15: Yatay rehber doğru	36
Şekil 3.16 :Rotasyon doğrusu(T0)	36
Şekil 3.17: Rotasyon doğrusu(T3)	37
Şekil 3.18: Rotasyon ölçüm doğruları.....	37
Şekil 3.19: Rotasyon ölçümü(T0)	38
Şekil 3.20: Rotasyon ölçümü(T3)	38
Şekil 3.21 : Lateral düzlem oluşturulması	39
Şekil 3.22: Lateral düzlem	39
Şekil 3.23: Angulasyon doğrusu(T0)	40
Şekil 3.24: Angulasyon doğrusu (T3)	40
Şekil 3.25: Angulasyon açısı(T0).....	41
Şekil 3.26: Angulasyon açısı(T3).....	41

Şekil 3.27 : İkinci premolar en mezial noktası.....	42
Şekil 3.28 : Ankraj ölçüm doğrusu	43
Şekil 3.29 : Ankraj kaybının hesaplanması.....	43
Şekil 4.1 : Gruplar arası kanin distalizasyon miktarlarının grafiksel sunumu	47
Şekil 4.2 : Power arm tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması	48
Şekil 4.3 : Direkt retraksiyon tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması	49
Şekil 4.4 : Gruplar arası rotasyon değişim miktarlarının karşılaştırılması.....	50
Şekil 4.5 : Grupların angulasyon değişim değerlerinin karşılaştırılması	51
Şekil 4.6 : Grupların ankraj kaybı değerleri.....	52
Şekil 4.7 : Cinsiyete bağlı distalizasyon hızı grafiği.....	53

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodontinin ana amaçlarından biri dişleri dental ark içerisinde, ön arka düzlemde ve yatay düzlemde ideal pozisyona yerleştirmektir. Aşırı çapraşıklık durumunda dişlerin düzgün yerleştirilebilmesi için uygulanan ana yöntemler çeneyi genişletmek ya da diş çekimi yapmaktır. Angle ve arkadaşları ortodontik amaçla çekim yapılmasına karşı durmuşlardır. Ancak 1940 ve 1950’lerde Amerika Birleşik Devletleri’nden Charles Tweed ve Avusturalya’dan Raymond Begg liderliğinde yüz estetiği, stabilite ve daha iyi okluzal ilişki elde etmek için diş çekimi ortodontide tekrardan tanımlanmıştır. Çağdaş ortodontik tedavide hastaların birçoğu diş çekimi yapılmadan tedavi edilebilirken, çeneler arası uyumsuzluğun kamuflaj ile giderilmesi planlandığında diş çekimi gerekli olmaktadır. Ayrıca yer darlığında ve doğru seviyeleme için tedavi planlamasında diş çekimi düşünülebilmektedir (Proffit ve ark., 2018). Çapraşıklık durumunda, üst birinci küçük azıların çekiminin ardından köpek dişlerinin boşluklara yerleştirilmesi ortodontide yaygın bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Ziegler ve Ingervall, 1989).

Köpek dişleri çekim boşluklarına taşırken uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve yerine göre dişler farklı hareketler yapmaktadır. Tek dişe etkiyen kuvvet, dişin direnç merkezinden geçmez ise diş tipping hareketi yapmaya zorlanmaktadır. Dişi paralel hareket ettirebilmek için ise uygulanan kuvvetin dişin direnç merkezinden geçmesi gerekmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Çekimli vakalarda tedavinin başarısı açısından ankraj konusu dikkatle değerlendirilmelidir. Ankraj, istenmeyen diş hareketine karşı direnç olarak tanımlanmaktadır. Ankraj kontrolü seviyelenme aşamasından itibaren en önemli unsurlardan biridir. Modern ortodontide ankraj kontrolü için ağız dışı apareyler, ağız içi apareyler ya da bunların kombinasyonları kullanılabilir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Ağız içi ve ağız dışı apareylerin dışında iskeletsel apareyler de ankraj amaçla kullanılabilir. Üst çene anterior dişlerin retraksiyonunda iskeletsel ankraj kullanımı 1945’lere kadar dayanmaktadır. 1945 yılında Gainsforth ve Higley bir köpek dişi modelinde iskeletsel ankrajı tanımladıktan sonra sayısız çalışma ve vaka literatüre kazandırılmıştır (Barthélemi ve ark., 2019).

Ortodontik tedavi ister çekimli ister çekimsiz yapılsın, tedavi sonu sonuçları değerlendirebilmek için bir dizi işlem yapılmaktadır. Dişlerde amaçlanan hareketin gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrolü için yaygın kullanılan yöntemlerden birisi sefalometrik çakıştırma dır. Ancak sefalometrik radyografilerin dezavantajları ve kısıtlamaları bulunmaktadır. Örneğın hasta, dijital görüntüleme cihazları ile ne kadar az da olsa radyasyona maruz kalmaktadır. Ayrıca radyografik noktaların belirlenmesi ve radyografik çakıştırma yöntemi teknik olarak hassas çalışmayı gerektirmektedir (Hoggan ve Sadowsky, 2001).

Tedavi sonrası değerlendirmede çalışma modellerinin kullanılması, uygulama kolaylığı ve radyasyona maruz kalma riski olmadığından radyografiye nazaran daha avantajlı konumda olmaktadır. Son yıllara diş hareketlerini değerlendirmek için, sefalometriye alternatif olarak dijital çalışma modellerinin kullanılması yaygınlaşmıştır. (Damstra ve ark., 2009). Teknolojik gelişmelerinin diş hekimliğine yansısıyla beraber dijital taramalar ve modellemeler diş hekimliği pratiğinde yerini almıştır. Literatürde bir çok çalışma dijital modellerin ortodontik analizlerde yüksek doğruluk ve tekrarlanabilirliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur (Yun ve ark., 2018).

Bu çalışmanın amacı, farklı kuvvet uygulama noktalarının (direnc merkezının altından veya üzerinden) köpek dişi distalizasyonuna etkilerini (hız, rotasyon ve inklinasyon) üç boyutlu dijital model görüntüleri üzerinde karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortodontik Kuvvet

Ortodontik diş hareketinde kullanılan enerji kaynakları, tellerin ve elastiklerin esnekliği ile elde edilen kuvvetlerden oluşmaktadır. Optimum ortodontik diş kuvvetini, hafif ve sürekli kuvvetler sağlamaktadır. Kuvvet seviyesi tedavi boyunca korunabilirse, doğrudan kemik rezorpsiyonu sayesinde diş düzgün bir şekilde ilerleyebilmekte, ankraj kaybı ve periodontal dokulara zarar verme gibi yan etkilerden kaçınılabilmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Doku yıkımı yaratmadan en hızlı ve en fazla diş hareketi sağlayan kuvvet, optimal kuvvet olarak tanımlanmaktadır (G. F. Andreasen ve Zwanziger, 1980). Araştırmacılar diş hareketinin 150-200 gr kuvvet ile gerçekleşebildiği ve daha fazla kuvveti artırmanın gerekli olmadığını bildirilmiştir. Proffit ise translasyon yani gövdesel hareket için optimal kuvvetin 70-120 gr aralığında olduğunu bildirmiştir (Proffit ve ark., 2018). Bir başka çalışmada 200 gr'ın altındaki kuvvetlerin kanin dişini posterior ankraj kaybı olmadan ark teli üzerinde hareket ettirebildiği gözlemlenmiştir (Sleighter, 1971). Kapatma zembeklerin uygulandığı bir çalışmada ise köpek dişi distalizasyonu için 100-200 gr'lık kuvvetin yeterli olduğu gösterilmiştir (Quinn ve Ken Yoshikawa, 1985).

Chung ve ark.(1989) ise yaptıkları çalışmada, köpek dişi distalizasyonunu 125-310 gr kuvvet arasında gerçekleştirmişlerdir (Chung ve ark., 1989). Begg, köpek dişi için gerekli optimal kuvvetin 100-150gr arasında olduğunu, bu miktardaki kuvvet ile ankraj bölgesi olan arka dişlerde herhangi bir hareket gerçekleşmediğini, bunun üzerindeki değerlerde ise ankraj kaybının görüldüğünü ve köpek dişi hareketinin azaldığını bildirmiştir (Begg, 1968; Begg ve Kesling, 1977). Nanda ve Tosun kaydırmalı mekaniklerle başarılı bir kanin distalizasyonu elde edilebilmesi için yaklaşık olarak 150-200 gr kuvvetin yeterli olduğunu rapor etmişlerdir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Herhangi bir diş, ağır kuvvetler uygulanırsa destek dokularda aşırı gerilim ve sıkışma oluşmaktadır. Sıkışma bölgesinde hyalinizasyon ve indirekt kemik rezorpsiyonu gerçekleşmektedir. Hyalin yapı ise diş hareketini engelleyen sert camsı yapıda duvar

olarak tanımlanmaktadır. Bu yapı oluştuğunda harekete karşı direnç oluşur ve ankraj kaybı gerçekleşmektedir (Proffit ve ark., 2018). Optimum diş hareketi için kuvvetin hafif olması gerekmektedir ayrıca iki aktivasyon arasında kuvvet kaybının azaltılması sürekliliğin sağlanabilmesi için önem arz etmektedir. Sürekli kuvvetin sağlanabilmesi için yüksek çalışma aralığına sahip yani yük/esneme oranı düşük tellerin kullanılması gerekmektedir. Distalizasyonda ihtiyaç duyulan hareket paralel yani gövdesel harekettir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Gövdesel hareketin elde edilebilmesi için kuvvet vektörünün direnç merkezinden geçmesi gerekmektedir (Marcotte, 1990). Kuvvet vektörünün hareket çizgisinin, dişin uzun aksıyla kesiştiği ve gövdesel hareket sağlanan nokta direnç merkezi olarak tanımlanmaktadır. Teorik olarak dişin direnç merkezi kökünde bulunmaktadır. Araştırmalar tek köklü dişin direnç merkezinin kökün uzun ekseninde ve alveol kret seviyesinden yaklaşık % 24 ila % 35'i kadar uzaklıkta olduğunu göstermiştir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010). Proffit'e göre ise dişin direnç merkezi kökünün uzun aksının orta noktasına denk gelmektedir (Proffit ve ark., 2018). Dişi çekim boşluğuna almak için uygulanacak distal yönlü bir kuvvet dişte devrilme hareketi meydana getirecektir. Bir dişin gövdesel hareket yapabilmesi için dişe anti-tipping ve anti-rotasyon momentleri uygulanması gerekmektedir (Gjessing, 1985; Proffit ve ark., 2018).

2.2. Diş Hareketleri

Diş hareketinin başlangıç aşamasında mekanik uyarılar çevre dokularda akut enflamatuar reaksiyon başlatarak çeşitli sitokinler ve hormonlar salınmasına neden olmaktadır (Kaya ve ark., 2011; Sari ve ark., 2004). Akut reaksiyonun ardından endotel hücreleri, osteoblastlar, fibroblast sayısının artması ve alveolar kemik hücrelerinin şekil değiştirmesiyle kronik enflamatuar reaksiyon oluşmaktadır (Nimeri ve ark., 2013). Böylece paradental dokular olan periodontal ligament, alveolar kemik ve dişeti gibi dokularda yeniden şekillendirme gerçekleşmektedir (Krishnan ve Davidovitch, 2006).

Dişe hafif kuvvetler, sürekli olacak şekilde etki ederse periodontal ligamentin sıkışan tarafında kan akışı yavaşlamakta ve saniyeler içinde soket içerisinde diş hareketi görülmektedir. Birkaç saat sonra ise farklı hücresel aktiviteler gelişmekte, kimyasal ortam değişmekte ve periodontal aralıkta prostoglandin ve interlökin 1-beta (IL 1- β)

miktarları artmaktadır (Proffit ve ark., 2018). Kemiğin yeniden şekillenmesi işleminde en güçlü sitokin olarak IL-1 β gösterilmektedir. IL-1 β yeniden şekillenme aşamasında ortama lökositleri ve diğer hücrel mediatörleri çekerek osteoklastik aktiviteyi başlatmaktadır. Prostaglandinler ise lokal olarak kemik metabolizmasını düzenler ve hem kemik yapımını hem de kemik yıkımını stimüle etmektedir (Jee ve Ma, 1997).

Dişe uygulanan kuvvetin etkisiyle o yöndeki periodontal dokular sement ve alveol kemiği arasında sıkışmaktadır. Uygulanan kuvvet neticesinde hareket yönündeki periodontal aralık daralmaktadır. Tam tersi yöndeki periodontal aralık ise gerilmektedir. Sonuçta gerilim alanlarında yeni alveol kemiği oluşmakta, sıkışma alanlarında ise alveol kemiği erimektedir (Reitan, 1971). Alveolar kemiğin erimesi için osteoklastların, yapımı için ise osteoblastların ortamda bulunması gerekmektedir. Prostaglandinler bu ihtiyacı kemik yıkımı ve yapımını aktive ederek karşılamaktadır (Proffit ve ark., 2018).

Dişe uygulanan kuvvet aşırı olursa sıkışan taraftaki periodontal bölgede 'hyalinizasyon' alanları oluşmaktadır. Hyalinizasyon ismi burada oluşan camsı, steril nekroz alanlarına verilmektedir (Reitan, 1971). Diş hareketinin gerçekleşebilmesi için hyalinizasyon alanlarının kaldırılması gerekmektedir. Sağlıklı komşu dokulardan makrofajlar, dev hücreler ve osteoklastlar nekrotik alana gelerek bu nekrotik alanın yanı sıra hyalinize alana komşu olan alveol kemiğinde de erimeye neden olmaktadır. Bu rezorpsiyon indirekt rezorpsiyon olarak adlandırılır. İndirekt kemik rezorpsiyonu, diş hareketinin başlangıç aşamasında yaşanmaktadır ardından kemik yıkımı direkt rezorpsiyon şeklinde ilerlemektedir. Kuvvet miktarının tekrardan artırılması, yeniden hyalinizasyon dokusu oluşması anlamına gelmektedir. Bu durumda diş hareketinde gecikme yaşanmaktadır (Ülgen, 2003).

2.2.1. Diş Hareketi İle İlgili Tanımlamalar

Rotasyon merkezi: Bir cisim hareket ederken dişin etrafında döndüğü nokta olarak tanımlanmaktadır (R. S. Nanda ve Tosun, 2010; Proffit ve ark., 2018). Bu noktanın dişe uygulanan kuvvet-moment sistemiyle alakalı olduğu bildirilmektedir. Translasyon yani gövdesel harekette bu nokta sonsuzdadır (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Direnç merkezi: Translasyona neden olan bileşke kuvvetin dişin uzun eksenini kestiği nokta olarak tanımlanmaktadır. Teorik olarak dişin direnç merkezi kökün üzerinde alveol kretinin altında bulunmaktadır. Çalışmalar direnç merkezinin alveolar kretten yaklaşık % 24-35'i kadar uzaklıkta olduğunu göstermektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010). Proffit'e göre ise direnç merkezi alveol kret kenarı ile dişin kök ucunun ortasına denk gelmektedir (Proffit ve ark., 2018). Yine direnç merkezinin kök üzerinde alveol kret noktasından köke doğru 1/3 mesafede olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Burstone ve Choy, 2015).

Kütle Merkezi: Direnç merkezi ile karıştırılmaması gerekmektedir. Bir objenin uzayda serbest haldeyken yer çekimine maruz kaldığı nokta olarak tanımlanmaktadır (R. S. Nanda ve Tosun, 2010). Başka bir deyişle uzaydaki serbest bir objenin direnç merkezi ile kütle merkezi aynı noktada bulunmaktadır (Proffit ve ark., 2018).

Moment: Bir nesneyi bir nokta etrafında döndürme eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Moment, belirli bir uzaklıktan uygulanan kuvvet tarafından üretilir. Kantitatif olarak, kuvvetin, uygulandığı noktadan direnç merkezine olan uzaklığı ile çarpımı olarak hesaplanmakta ve gramilimetre birimiyle ölçülmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010; Proffit ve ark., 2018).

2.2.2. Diş Hareketlerinin Tipleri

Eğilme Hareketi (Tipping): Dişe tek noktadan kuvvet uygulandığında dişin rotasyon merkezi etrafında yaptığı hareket olarak tanımlanmaktadır. Elde edilmesi en kolay hareket olarak bilinmektedir. Karşılıklı basınç ve direnç merkezleri oluşmaktadır. Kontrollü ve kontrolsüz olarak iki çeşidi bulunmaktadır. Moment/kuvvet oranı kontrollü eğilmede 8:1 iken, kontrolsüz eğilmede 5:1 olarak bildirilmektedir (Erverdi, 2017).

Paralel Hareket (Translasyon): İdeal bir modelde direnç merkezinden geçen kuvvet translasyon hareketini oluşturmaktadır. Bu durumda dişin her kısmı bir kuvvet vektörü ile paralel hareket etmektedir. Birçok ortodontik kaynak bu hareketi paralel(gövdesel) hareket olarak tanımlamaktadır (Burstone ve Choy, 2015).

Dönme Hareketi (Rotasyon): Bir diş birbirine zıt olacak şekilde farklı yönlerde iki kuvvet uygulanırsa dişte rotasyon hareketi gerçekleşmektedir. Direnç merkezi

etrafında gerçekleşen rotasyon hareketine saf rotasyon denilmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Ekstrüzyon Hareketi: Dişin soket içerisinde aksı boyunca dışarı doğru yaptığı hareket olarak tanımlanmaktadır. En ağırlı diş hareketi olduğu bildirilmektedir. Ekstrüzyon hareketi istendiği durumlarda dişin çevresindeki liflere zarar vermemek için çok hafif kuvvetlerin uygulanması gerekmektedir (Erverdi, 2017).

İntrüzyon Hareketi: Dişin uzun aksı boyunca soket içerisine doğru hareket edip gömüldüğü hareket olarak tanımlanmaktadır. Bu hareket en fazla rezorpsiyona neden olacak hareket olarak bilindiği için, kuvvet uygularken dikkatli olunması gerektiği bildirilmektedir (Erverdi, 2017).

Kök Hareketi (Tork): Kök hareketinde dişin kronu ve kökü birbirine ters yönde hareket etmektedir. Temel olarak uygulanan kuvvetler sonucu labio-lingual yönde kök hareket ederken, bir miktar kron hareketi de buna ters yönde oluşmaktadır (Ülgen, 2003). Bu hareket gerçekleşirken dişin PDL'ye aktardığı stresin kret tepesinden kök apeksine doğru artarak devam ettiği bilinmektedir (Steven J. Lindauer, 2003).

2.3. Ankraj

İstenmeyen diş hareketi karşı oluşan direnç ankraj olarak tanımlanmaktadır (R. S. Nanda ve Tosun, 2010; Proffit ve ark., 2013; Ülgen, 2003). Ankraj kaybı ortodontik tedavinin en önemli komplikasyonlarından biri olarak görülmektedir. Bu yüzden tedavinin başından itibaren ankraj kontrolüne önem gösterilmesi gerekmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Ankraj bölgesi, ortodontik harekete karşı direncin yüksek olduğu bölge olarak tanımlanabilir. Ortodontik hareket sırasında hareketi istenen bölgenin bir ankrajı yani direnci bulunmaktadır. Hareketi istenen bölgenin direnci ile ankraj bölgesinin direnci arasındaki ilişkinin doğru değerlendirilmesi önemlidir. Newton'un etki tepki prensibine göre, hareketi istenen bölge ile direnç bölgesine etkiyen kuvvetler eşit ve karşılıklı oluşmaktadır. Ortodontik tedavi öncesi ankraj ve çalışma bölgelerinin dirençleri, ankraj bölgesinin hareketine izin verilip verilmeyeceği iyi değerlendirilmesi gerekmektedir (Ülgen, 2003).

2.3.1. Ankraj Tipleri

Ankraj sınıflaması ağız içi ve ağız dışı olarak iki ana grupta incelenmektedir. Ağız içi ankraj da çene içi ve çeneler arası olarak ikiye ayrılmaktadır (Ülgen, 2003).

2.3.1.1. Ağız Dışı Ankraj

Ağız dışı apareyler uzun yıllardır en güçlü ve en güvenilir ankraj metodu olarak ortodontide kullanılmaktadır. Yaklaşık 300-350 gr kuvvet arka dişlerin öne doğru hareketini engellemeye yeterli olmaktadır. Ağız dışı apareylerin kullanımında hasta işbirliği büyük önem arz etmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

Ağız dışı ankraj üniteleri olarak headgearlar kullanılmaktadır. Headgearlar, destek aldıkları bölgelere göre sınıflandırılmaktadırlar. Servikal headgear, enseden destek alan tip, oksipital headgear kafatasından destek alan tip, her ikisinden destek alan ise kombine headgear olarak adlandırılmaktadır. Son olarak çene ucunu destek bölgesi olarak kullanana ise reverse headgear. denilmektedir (Ülgen, 2003).

Ağız dışı kuvvetlerin kullanımı ilk olarak 1875 yılında gündeme gelmiştir (Kingsley, 1975). Angle, 1889-1896 yılları arasında şiddetli prognatizme sahip vakalarda ağız dışı kuvvetleri uygulamıştır (Angle, 1889). Oppenheim'in yaptığı çalışmalar sonrasında ise ağız dışı apareylerin ortodontide kullanımı yaygınlaşmıştır (Oppenheim, 1936).

2.3.1.2. Ağız İçi Ankraj

Ağız içi ankraj çene içi ve çeneler arası olarak iki başlık altında incelenmektedir.

Çene İçi Ankraj

Aynı çene içindeki dişlerin hareketine karşı gelişen direnç, çene içi ankraj olarak tanımlanmaktadır. Dişler ve dişlerin etrafını saran alveol kemiği, kuvvet karşısında direnç göstermektedir. Bu direncin miktarını alveol kemiğinin spongioz ya da kompakt oluşu, gençliği, yoğunluğu, kemik hücre sayısının miktarı ve uygulanan kuvvetin şiddeti etkilemektedir. Yaşlı, yoğun ve hücre sayısı az olan kemik daha fazla direnç göstermektedir. Dişlerin kendi aralarındaki ilişkisi, kontakt noktalarının

durumu, tüberkül ve fissür derinliği, antogonist dişlerle ilişkisi direnci etkileyen diğer faktörler olarak sınırlanmaktadır (Ülgen, 2003).

Çeneler Arası Ankraj

Karşılıklı çenelerin birbirinden destek alarak oluşturduğu ankraj çeşididir. İntermaksiller elastik kullanımı bu ankraj sınıflamasına girmektedir. Çeneler arası ankraj gereksinimlerinden bir tanesi karşıt çenede diş hareketi elde etmektir. Yine çeneler arası ankraj, bir bölgenin ankrajını kuvvetlendirmek için de kullanılmaktadır (Ülgen, 2003).

2.3.2. Ankrajın Arttırılması

Arka bölgede ankrajı artırmanın en kolay yolu destek diş sayısını artırmaktır. Bunun için molar dişler birbirlerine bağlanmaları gerekmektedir. Benzer şekilde ön dişlerin hareketini kolaylaştırmak arka dişlerdeki stresi azaltmak için diş çekimlerinin mümkün olduğunca ön taraftan, hareket bölgesine yakın yapılması gerekmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010). Birinci azı dişinin önüne hazırlanan tip-back bükümleriyle de arka bölgenin ankrajı artırılabilir (Ülgen, 2003).

Üst çenede arka bölgenin ankrajını artırmanın en iyi yöntemlerinden birincisi ekstraoral headgear kullanımı olup, intraoral olarak transpalatal ark, nance apareyi kullanılmaktadır. Mandibulada ise intraoral olarak lingual ark ve lip bumper apareyi kullanılabilir (McLaughlin RP, Bennett JC, 2001). Yine intraoral elastikler ankraj artırımı için kullanılabilir. Üst çenede sınıf II elastikler, alt çene de ise sınıf III elastikler ankraj artırımı için kullanılabilir (Ülgen, 2003).

2.3.3. İskeletsel Ankraj

Ortodontik tedavide başarılı olmak için gerekli olan uygun ankraj apareyinin üretilmesi için geçmişte çok çaba sarf edilmiştir. Ağız içi apareylerin hiç birisi yeterli ankrajı sağlayamazken, ağız dışı aparey kullanımında ise hasta iş birliğine ihtiyaç duyulması kullanımını sınırlamaktadır. Bunların yanında ağız içi iskeletsel ankraj sağlayan dental implant, mini plak ve mini vida/mikro vida gibi sistemler mutlak ankraja yakın görev yapabilmektedirler (R. Nanda ve Uribe, 2009).

2.3.3.1. Dental İmplantlar

Branemark'ın eksik dişlerin yerini alması için titanyum implantları kullanması ve osseointegrasyon konsepti üzerinde yaptığı çalışmalar ile ilk defa kemik ankrajı örneği ortaya konmuştur. Bu implantların kemik ile fonksiyonel ve yapısal olarak birleşebilmesi için kuvvet yüklemekten yaklaşık altı aylık bekleme süresine ihtiyaç duyulmaktadırlar (Prabhu ve Cousley, 2006).

İskeletsel ankraj sistemlerinden olan implantların, osseointegrasyon için uzun bekleme süresine ve hacimli boyutlarından kaynaklı geniş anatomik alanlara ihtiyaç duymalarından dolayı ortodontik tedavide yaygın kullanımları bulunmamaktadır. Buna karşılık mini vidalar, boyutlarının daha küçük olmalarından dolayı anatomik yapılara yakın konulabilmektedirler. Yerleştirilmelerinin hemen ardından kuvvet uygulanabilmeleri ve maliyetlerinin daha uygun olmaları sebebiyle yaygın kullanılmaktadırlar (R. Nanda ve Uribe, 2009).

2.3.3.2. Mini Plaklar

Maksillofasyal sabitleme plaklarında yapılan değişikliklerle beraber mini-plaklar sistemleri geliştirilmiştir. Jenner ve Fitzpatrick 1985 yılında yayınladıkları vaka raporunda kemik plaklarını ortodontik ankraj olarak kullanmışlardır (Jenner ve Fitzpatrick, 1985). Umemori ve ark., anterior açık kapanışlı hastalarda molar intrüzyonu için L şekilli mini plaklar kullanmışlardır (Umemori ve ark., 1999). Araştırmacılar, mini-plak sistemini osseointegre implantlarla karşılaştırdıklarında, derhal yükleme yapıldığında mini plaklarla daha dengeli ankraj elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda klinik başarı oranı mini-implantlarda % 86-93 iken mini plaklarda % 93 olarak gösterilmiştir (B. H. Choi ve ark., 2005).

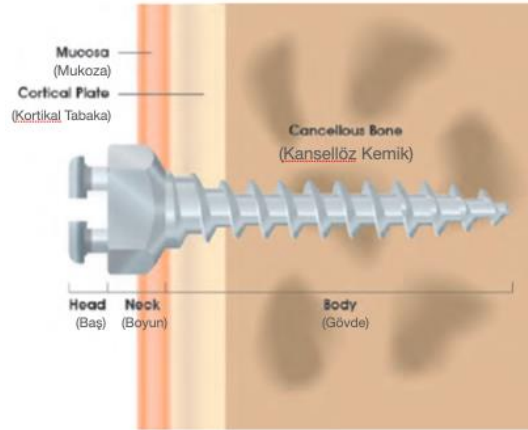
2.3.3.2. Mini Vidalar

İskeletsel ankraj sistemleri için literatürde mini vida, mikro vida, mikro implant gibi birden fazla isimlendirme kullanılmaktadır. Mikro terimi mikroskop altında görülebilecek kadar küçük yapıları tanımladığından dolayı kullanılması uygun olmamaktadır. İmplant ve mini-implant terimi ise yükleme öncesi osseointegrasyonu tamamlanması için vücutta uzunca süre kalan yapıları tanımlamaktadır. Şekil tasarımı nedeniyle 'vida' boyutu nedeniyle ise 'mini' teriminin birlikte kullanımdan türetilen

‘mini vida’ isminin kullanılması daha uygun görülmektedir (Papadopoulos ve Tarawneh, 2007).

Yayınlanan çalışmalara bakarak iskelet ankraj mekaniği olarak kullanılan mini vidaların avantajları arasında şunları sayabilmekteyiz; daha az invaziv olmaları(flepsiz cerrahi), çok az anatomik sınırlamalara sahip olmaları, yerleştirilmesinin ve çıkarılmasının kolay ve hızlı olması, osseointegrasyon gibi bir ön koşula sahip olmamasından dolayı anında yüklemeye izin vermesi, geleneksel implantlardan daha ekonomik olması, çocuklarda kullanılabilmesi ve hasta kooperasyonunun iyi, şikayetinin az olması (Lee ve ark., 2007).

Çoğu mini-vida baş, boyun ve gövde olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Kafa kısmı ortodontik cihazlara bağlantının yapıldığı kısımdır. Boyun mukozayı geçen kısımdır. Gövde ise dişleri olan ve kemiğe penetre olan bölümdür. Günümüzde mini vidalar, konik veya paralel gövde şeklinde, önceden delim yapılarak ya da yapılmadan direkt penetrasyon işlemiyle yerleştirilebilecek şekilde tasarlanmaktadır (Şekil 2.1) (Cousley, 2013).



Şekil 2.1: Mini vida
(Cousley, 2013)

Mini-vidalar genellikle saf titanyum ya da titanyum alaşımlarından üretilmektedirler. Biyouyumluluğu, hafifliği, strese ve korozyona dayanıklılığı sebebiyle titanyumun avantajları arasında yer almaktadır. Bazı mini-vidalarda çelik materyali de kullanılmaktadır. Dental implantlarda osseointegrasyonu güçlendirici pürüzlendirme işlemleri yapılmasına karşın, mini-vidalarda pürüzsüz bir yüzey oluşturularak

osseointegrasyon önlenir ve bu sayede söküm işlemi kolaylaştırılmaktadır (Wehrbein ve ark., 1996).

Mini vidalar 6-15 mm uzunluklarda 1.2-2.3 mm çap genişliklerinde üretilmektedirler. Yapılan bir çalışmada mini vidaların dayanıklı olabilmeleri için en az 1.5 mm çapında olmaları gerektiği gösterilmiştir (Carano ve ark., 2005). Mini vidalarda bağlantı mekanik olarak gerçekleştiği için boyut ve çap değişiminin kemik yüzeyiyle olan kontakt alanının değişmesine ve doğal olarak bağlantı kalitesinin de değişmesine neden olmaktadır (Favero ve ark., 2002). 2.3 mm çaplarında 6, 11 ve 14 mm uzunluklarında mini-vidaların kullanıldığı bir çalışmada bağlantı kalitesine bakılmıştır. Çalışmanın sonucunda bağlantının mini vidanın çapıyla alakalı olduğuna gövde uzunluğunun bağlantıyı etkilemediği gösterilmiştir (Miyawaki ve ark., 2003).

Mini vidaların ortodonti pratiğinde kullanım endikasyonlarını aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz;

- Kuvvetli ankraja ihtiyaç duyulduğunda. Örneğin; kanin distalizasyonu, keserlerin en masse retraksiyonu, orta hat düzeltimi.
- Ağız dışı ankraj mekaniklerine uyum sağlamayan yetişkin hastalar.
- Ekstrüviziv diş hareketleri istenmeyen vakalar. Örneğin; ön açık kapanış yatkınlığı ya da dik yön artışı istenmeyen durumlar.
- Ön açık kapanış vakalarında arka dişlerin gömülmesi istendiğinde.
- Ankraj için yeterli sayıda diş bulunmayan ya da var olan dişlerde periodontal doku yetersizliği bulunan vakalar (Cousley, 2013).

Mini vidalar bütün avantajlarına rağmen dikkate alınması gereken sınırlamalara sahiptirler. Mini vidalar yerleştirilirken ufak bir cerrahi işleme ihtiyaç duymasına rağmen, sinüsler, palatin nörovasküler demet, mental foramenler ve mandibular, lingual sinirler gibi anatomik yapılar, kökler arası mesafenin bazen yetersiz olması kullanımlarını sınırlamaktadır. Mini vidaların yerleşim yeri olarak yapışık dişeti üzerinde olmaları, irritasyon ve vidanın kalıcılığı açısından önemli olmaktadır. Yapışık dişeti yetersizliği dikkat edilmesi gereken bir diğer yapı olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Mini vidaların konumu bazı vakalarda diş hareketini sınırlamaktadır. Mini vidalar genellikle hasta tarafından kolay tolere edilse de keser bölgesindeki vidalar hastayı rahatsız edebilmektedirler (R. S. Nanda ve Tosun, 2010).

2.4. Ortodontik Tedavide Diş Çekimi

Angle ve ark. ortodontik amaçla çekim yapılması düşüncesi şiddetle karşı çıkmaktaydılar. Ancak 1940 ve 1950’lerde Amerika Birleşik Devletleri’nden Charles Tweed ve Avusturalya’dan Raymond Begg liderliğinde daha iyi yüz estetiği ve stabilite ve daha iyi okluzal ilişki elde etmek için diş çekimi ortodontide tekrardan tanımlanmıştır (Proffit ve ark., 2018). Aşırı çapraşıklık veya keserlerin aşırı protruze olduğu vakalarda çekim işlemi kaçınılmaz görünmektedir (Burstone ve Choy, 2015). Aşırı çapraşıklık durumunda yer sağlamak için çekim dışındaki seçenek diş arkının genişletilmesidir. Bununla beraber genişletme işleminin sınırları bulunmaktadır. Aşırı genişletme işlemi stabilite sorunlarına neden olacaktır. Genişletme işleminin yer darlığını çözemeyeceği durumlarda diş çekimi yapılmaktadır (Proffit ve ark., 2018).

1996 yılında yapılan bir anket çalışmasına göre klinisyenlerin % 49’u çapraşıklığı çözmek, % 14’ü protruziv keserleri düzeltmek, % 8’i profili daha iyi hale getirmek, % 5’i sınıf II molar ilişkisini düzeltmek, % 5’i ise tedavi kalıcılığı sağlamak için çekim yaptıklarını bildirmişlerdir (Baumrind ve ark., 1996).

Carey, yayımladığı çalışmasında 2.5 mm’den az olan çapraşıklık durumlarında çekimsiz tedavi yapılmasını, 2.5-5 mm arasındaki çapraşıklıklarda ikinci küçük azı çekimini, beş mm’den fazla olan durumlarda ise birinci küçük azı dişlerinin çekilmesini önermiştir (Carey, 1952). Schoppe, minimum ankraj vakalarında azı dişlerin öne gelmesinin keserlerin geri gitmesinden daha kolay olacağı için ikinci küçük azı çekiminin daha uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca alt keser dişlerde minimum çapraşıklık bulunan sınıf II vakalarda üst birinci küçük azı, alt ikinci küçük azı diş çekimini, alt keserlerin geriye toplanmasını gerektiren sınıf III vakalarda ise alt birinci küçük azı, üst birinci küçük azı dişlerinin çekimini önermiştir (Schoppe, 1964).

Dental arkların genişletilmesi keser dişlerin daha fazla protruze olmasına neden olmaktadır. Çekimli ya da çekimsiz tedavi yapılması kararı, keser dişleri kritik pozisyonda olan hastalarda estetik sonuçlar almak için büyük önem taşımaktadır.

Kesici dişlerin öne taşınmasıyla istirahat pozisyonunda dudaklarını kapatmada zorlanacak hastalarda, diş çekimi hastanın yüz profilinin iyileşmesini sağlamaktadır (Proffit ve ark., 2018).

2015 yılında yayımlanan bir derlemede de sınıf II divizyon I vakalarında çekim yapıldığında nasolabial açının arttığı bildirilmiştir (Janson ve ark., 2015). Jamilian ve ark.larının 2008 yılında yaptıkları çalışmada premolar diş çekiminin dudaklarının pozisyonunu etkilediğini ve doğru vakalarda çekim yapıldığında yüz estetiğinin olumlu etkilendiğini göstermişlerdir (Jamilian ve ark., 2008). 2019 yılında yapılan bir çalışmada çekimli ve çekimsiz tedavilerin dudak vermilyon hattındaki değişiklikler 3 boyutlu olarak incelenmiştir. Sonuç olarak dört birinci küçük azı çekimi yapıldığında dudak vermilyon hattında daha estetik değişimler gerçekleştiği ortaya konmuştur (Liu ve ark., 2019). Yine 2018 yılında yapılan bir çalışmada, sınır vakalarda çekim yapıldığında sert doku ve yumuşak dokunun retrakte olduğu gösterilmiştir (Kouli ve ark., 2018).

2.5. Kamufraj Tedavisi

Altta yatan bir iskelet orantısızlığını telafi etmek için ön dişlerin konumlarını değiştirmek “iskelet tutarsızlığını kamufle etmek/kamufraj tedavisi” olarak adlandırılmaktadır. Küçük iskelet orantısızlıklarında, ortognatik cerrahiye başlatmak yerine diş hareketiyle tutarsızlığı kamufle etmek neredeyse her zaman daha mantıklı görülmektedir. Öte yandan, kamufraj tedavisinin bir sınırı vardır büyük bir iskelet orantısızlıkta kamufraj tedavisi tercih edilmemektedir (Graber ve Vanarsdall, 2000).

Hastaya kamufraj tedavisinin yapılıp yapılmayacağı tedavinin başında dikkatli bir şekilde verilmelidir, çünkü kamufraj tedavisi cerrahiye hazırlık yapılan tedavinin tam tersidir. Kamufraj tedavisinde başarısız olunursa hastayı cerrahi tedaviye sevk etme olasılığı ortadan kalkmaktadır. Örneğin sınıf II kamufraj tedavisi yapılacak hastada üst iki küçük azı diş ön dişleri geriye toplamak için çekilmektedir. Bu durumda alt çenede diş çekilmesi gerekmeyecek kadar az çapraşıklık ve keser dişlerin protruze olma olasılığına karşı pozisyon olarak doğru konumda bulunmaları gerekmektedir. Kabul edilebilir kamufraj tedavisi için hastada şu durumların bulunması gerekmektedir: ortalama ya da kısa yüz paterni, orta derecede ön-arka çene uyumsuzluğu, 4-6 mm ya

da daha az ark çapraşıklığı, normal yumuşak doku yapıları (yüz, burun, çene ucu) ve transversal iskeletsel sorun bulunmaması (Proffit ve ark., 2018).

Kamuflaj tedavisinde birinci küçük azı dişlerinin çekimiyle beraber, ankrajın artırılması ve arka dişlerin öne gelmesine engel olunarak ön dişlerin arkaya toplanması oldukça sık rastlanılan bir tedavi seçeneğidir. Ankrajın artırılmasında mini vidaların kullanılması uygulama kolaylığı, nispeten ekonomik olmaları ve etkinlikleri nedeniyle tercih edilmektedir (Bayram ve ark., 2009). 2003 yılında yapılan bir çalışmada ortodontik kamuflaj tedavisi yapılmış 31 hasta tedavilerinden beş yıl sonra geri çağrılmış ve sefalometrik değerlendirme, okluzal stabilite ve memnuniyetleri açısından cerrahi tedavi görmüş hastalarla kıyaslanmıştır. Sonuç olarak kamuflaj tedavisi görmüş hastalarda daha az fonksiyonel ve temporomandibular eklem problemleri görülmüş, tedavi memnuniyeti açısından cerrahi tedavi olanlara benzer sonuçlar ortaya konmuştur (Mihalik ve ark., 2003).

2017 yılında yayınlanan bir vaka raporunda, derin kapanışı bulunan ortognatik cerrahi tedavi ihtiyacına sahip bir hastaya üst iki küçük azı çekimi ile kamuflaj tedavisi yapılmıştır. Tedavi sonunda yeterli okluzyon ve estetik sonuçlar elde edilmiştir. Aynı çalışmada sınır vakalarda mini-vida ankrajı kullanılmasıyla yapılan kamuflaj tedavilerinin alternatif olabileceğini bildirilmiştir (Buyukbayraktar ve ark., 2017). Yine 2014 yılında yayımlanan bir başka raporda ise ankraj ve dikey boyut kaybolmadan, mini vidalarla ön dişlerin eş zamanlı geriye çekilerek kamuflaj tedavisinin mümkün olduğu belirtilmiştir (Qamruddin ve ark., 2014).

2.6. Kanin Distalizasyonu

Üst küçük azı dişlerin çekiminden sonra, köpek dişlerinin çekim boşluğuna taşınması işleminde, köpek dişlerinin doğru pozisyonda bulunmaları estetik, fonksiyon ve stabilite açısından önem taşımaktadır (Gjessing, 1985). Benzer şekilde tweed, ankraj kaybı yaşanmaması için öncelikle köpek dişlerinin tek başına distalizasyonunu, daha sonra ise keser dişlerin konsolidasyonunu önermektedir (Proffit ve ark., 2018).

Kanin distalizasyonunda kullanılan mekanikler genel olarak hareketli ve sabit mekanikler olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Hareketli mekanikler, hareketli ortodontik apareyleri üzerinde yer alan bükümler ile kullanılmaktadırlar. Bu apareyler kontrollü

hareket sağlayamamaları ve hasta kooperasyonu gerektirmeleri nedeniyle çok tercih edilmemektedirler (Gjessing, 1985; Lewis, 1970).

Sabit mekaniklerde ise köpek dişleri keser dişlerle birlikte kütesel olarak ‘en masse’ ya da tek başlarına geriye taşınmaktadırlar. Şiddetli çapraşıklık durumlarında genel olarak köpek dişleri bireysel olarak distalize edilmektedir (Burstone, 1966, 1982). Sabit kanin distalizasyon mekanikleri kendi içinde de sürtünmeli (ark teli üzerinde) ve sürtünmesiz (ark teli beraberinde) olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar (Gjessing, 1985).

2.6.1. Sürtünmesiz Mekanikler

Bu tür mekaniklerde köpek dişleri arkla birlikte hareket ettiği için sürtünme olmamaktadır. Bu işlem retraksiyon springleri ve kapatıcı looplar ile yapılmaktadır (Gjessing, 1985; Proffit ve ark., 2013). Ricketts LasVegas springi, PG retraksiyon springi, Bull loop, Revers cloosing loop, double delta loop, Burstone T loop kanin retraksiyonunda kullanılan mekaniklere örnek olarak verilebilmektedir (Burstone, 1982; Gjessing, 1985; Ülgen, 2003).

2.6.2. Sürtünmeli Mekanikler

Küçük azı dişlerinin çekiminin ardından öncelikle dişler seviyelenip hizalanmaktadır. Bunun ardından ark teli üzerinde elastomerik zincir ve kapalı coil springler başta olmak üzere elastik iplik, elastik rondel, laceback, j-hook headgear ve mıknatıslar yardımıyla köpek dişlerinin geriye alındığı sisteme sürtünmeli sistem ya da sliding(kaydırmalı) teknik denilmektedir (G. F. Andreasen ve Zwanziger, 1980; Barlow ve Kula, 2008; Daskalogiannakis ve McLachlan, 1996; McLaughlin RP, Bennett JC, 2001; Proffit ve ark., 2013). Sürtünmeli sistemde köpek dişi hareketi ark teli boyunca, devrilme ve dikleşme hareketlerinin peşi sıra meydana gelmesiyle kayarak ilerlemesi şeklinde gerçekleşmektedir (R. Nanda ve ark., 2005; R. S. Nanda ve Tosun, 2010; Proffit ve ark., 2013; Ülgen, 2003).

Kayma mekanikleri ile köpek dişi distalizasyonunun sonlu elemanlar ile simülasyonunun yapılmış olduğu bir çalışmada, köpek dişlerinin ilk olarak devrilme hareketi yaptığı, kuvvetin kesilmesiyle zamanla dikleştiği, devrilmenin telin kalınlığının artırılması ile önlenebileceği ve kuvvetin artırılmasıyla devrilmenin arttığı bildirilmiştir (Kojima ve Fukui, 2005). Sürtünmeli sistemde, kontrolsüz devrilme

hareketinin önlenmesi için kalın ark tellerinin kullanımı önerilmektedir. Retraksiyon hareketinde ark teli braket slotunun çapraz köşesine temas edene kadar dişte devrilme hareketi meydana gelmektedir. Bunun sonucunda kökte, dişin devrilme yönüyle paralel bir moment meydana gelmektedir. Bu, dişte daha net bir translasyon hareketi meydana getirmekte ve köklerin dikleştirilmesi için daha az zamana ihtiyaç duymaktadır (Loftus ve Årtun, 2001). Yine Nikolai 1975 yılında yayımladığı bir makalesinde, köpek dişlerini distalize ederken meydana gelen devrilmenin ark teli ile braket slotu arasındaki boşluğa ve braketlerin meziodistal genişliğine bağlı olduğunu bildirmiştir (Nikolai, 1975).

Köpek dişlerinin ark üzerinde hareket ettirildiği sürtünmeli sistemde, braket ve ark teli üzerinde oluşacak sürtünmenin hesaplanabilmesi zordur. 1986 yılında yayımlanan bir çalışmada, 0.016 x 0.022 inç ve 0.017 X 0.025 inç paslanmaz çelik ark teli kullanıldığında braketin ark teli boyunca kaydırmak için en az kuvvete ihtiyaç duyulurken, 0.016 x 0.022 inç ve 0.017 x 0.025 inç beta titanyum ark teli kullanıldığında braket hareketi için en yüksek kuvvete ihtiyaç duyulmuştur. Aynı çalışmada nitinol ark teli kullanıldığında bu ikisi arasında bir kuvvete ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir. Bir başka deyişle bu üç alaşım içerisinde en az sürtünmenin çelik ark telinde görüldüğü bildirilmiştir (Garner ve ark., 1986). Bir başka çalışmada ise paslanmaz çelik braketlerde seramik braketlere oranla daha az sürtünme rapor edilmiştir. (Nishio ve ark., 2004).

Sürtünmeli sistemde meydana gelen sürtünmenin tüm diş hareketini durdurabileceğini ve uygulanacak kuvvetin iyi ayarlanması gerektiği bildirilmektedir (Burstone ve Koenig, 1976). Çalışmalar 200 gr'ın altındaki kuvvetlerin kanin dişini posterior ankraj kaybı olmadan ark teli üzerinde hareket ettirebildiği göstermiştir (Quinn ve Ken Yoshikawa, 1985; Sleichter, 1971). Köpek dişi hareketine mikroosteoperforasyonunun etkisinin araştırıldığı bir makalede distalizasyon için 150 gr kuvvet uygulanmıştır (Alkebsi ve ark., 2018). Kendinden kapaklı ve konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı bir başka köpek dişi distalizasyonu çalışmasında yine rekraksiyon için 150 gr kuvvet uygulanmıştır (Mezomo ve ark., 2011). Mini vida destekli köpek dişi distalizasyonunda kortikominin etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada benzer şekilde 150 gr kuvvet uygulandığı bildirilmiştir (Aboul-Ela ve ark., 2011).

2.7. Çakıştırma Yöntemleri

Ortodontinin temel teşhis ve tanı araçlarından biri olan sefalometrik radyografi bir çok amaçla kullanılmaktadır. Lateral sefalometrik filmler diaagnoz, tedavi planlaması, büyüme analizi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi açısından değerli veriler sunmaktadır (Jacobson ve White, 2007). Sefalometrik çakıştırmalar aşağıdaki amaçlar için kullanılmaktadırlar:

- Tedavi sırasındaki total yüzdeki değişikliklerini,
- Üst çene ve dişlerdeki değişiklikleri,
- Alt çene ve dişlerdeki değişiklikleri,
- Kondiler gelişim miktarı ve gelişim yönünü,
- Mandibula rotasyonlarını değerlendirmek (Athanasίου E, 1996).

Ortodontik-ortopedik tedavi yanıtı ve ortognatik cerrahi sonuçları değerlendirilirken sefalometrik çakıştırmalar büyük önem taşımaktadırlar. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası sefalometrik çizimlerin çakıştırılması işlemi, ortodontik yapılardaki değişimlerin doğru ve güvenilir değerlendirilebilmeleri için dikkatle ve özenle yapılması gerekmektedir. Kranyofasiyal yapıdaki büyüme veya tedaviye bağlı değişimlerin ölçülebilmesi için bir dizi sefalogram kafa kaidesi, kranial yapılar ve noktalar, bölgesel konturlar gibi nispeten stabil yapılar referans alınarak çakıştırılmaktadır. Bununla birlikte literatürde bir çok çakıştırma yöntemi bulunmaktadır (Lenza ve ark., 2015).

2.7.1. Kafa Kaidesi Düzeyinde Çakıştırmalar

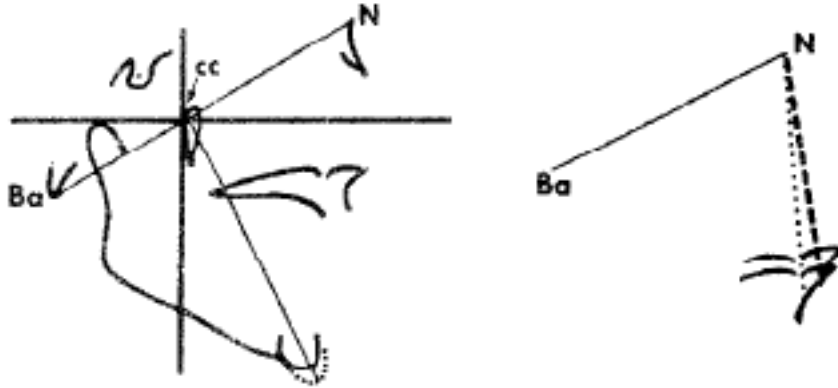
2.7.1.1. Basion Horizontal

Basion Horizontal Frankfurt Horizontal düzlemine paralel olarak foramen magnumun ön sınırı seviyesinde oluşturulmuş bir düzlemdir. Basion kraniyofasial büyümenin ve tedavi yanıtının analizi için referans noktası olarak kullanılmaktadır. Farklı zamanlarda oluşturulmuş sefalometrik çizimlerin basion noktası üzerinde

çakıştırılması ve Sella-Nasion düzlemleriyle paralel hale getirilmesi gerekmektedir (Athanasίου E, 1996).

2.7.1.2. Basion Nasion Düzlemi

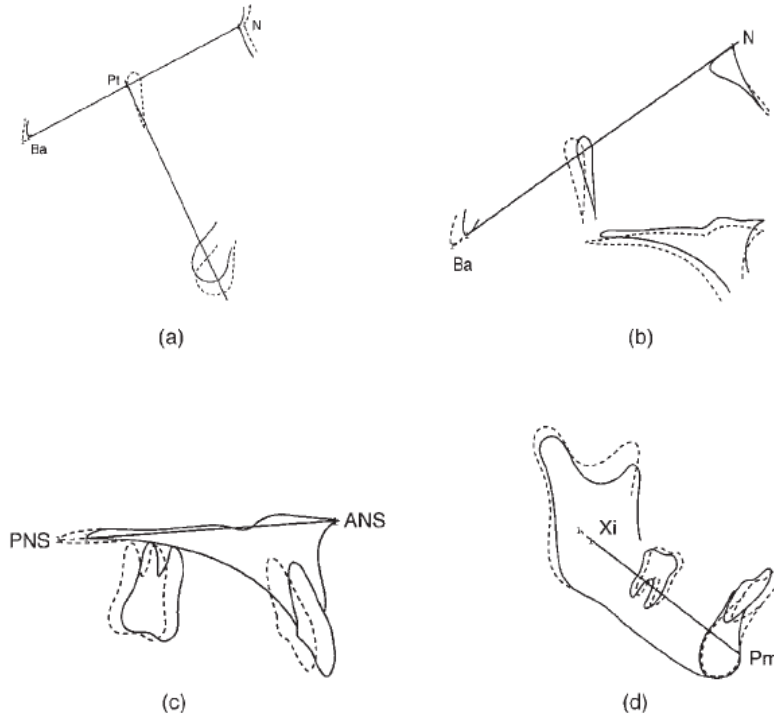
Bu yöntem Ricketts tarafından önerilmektedir. Basion – N düzlemi çizildikten sonra pterygopalatin fossanın en üst ve en geri noktası olarak foramen rotundum'un en alt kenarı üzerinde pterygoid nokta (Pt) denilen bir nokta seçilmektedir. Pterygoid noktadan sefalometrik gnathion'a (Gn) (bu nokta fasial düzlemle mandibular düzlemin kesişim yerinde bulunmaktadır) bir doğru çizilir, bu doğru merkezi eksen meydana getirmektedir. Basion-N düzlemi ve merkezi eksenin kesişim noktası referans olarak kabul edilen CC noktasını oluşturur (Şekil 2.2) (Ghafari ve ark., 1987; Lenza ve ark., 2015).



Şekil 2.2: Basion Nasion düzlemi
(Ghafari ve ark., 1987)

2.7.1.3. Ricketts Yöntemi

Ricketts'in yöntemi ortodontik tedaviyi değerlendirmek için dört farklı adımı içermektedir. Pozisyon I ve II üst çene ve alt çenedeki iskeletsel değişimleri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Lateral sefalometrik filmler sırasıyla BaN, Pt ve N üzerinde çakıştırılmaktadır. Pozisyon III ve IV üst ve alt çenedeki dental değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Çakıştırmalar sırasıyla ANS-PNS doğrusunda ANS üzerinde ve korpus ekseninde Pm üzerinde yapılmaktadır (Şekil 2.3) (Asif ve Tariq, 2016; You ve Hägg, 2000).

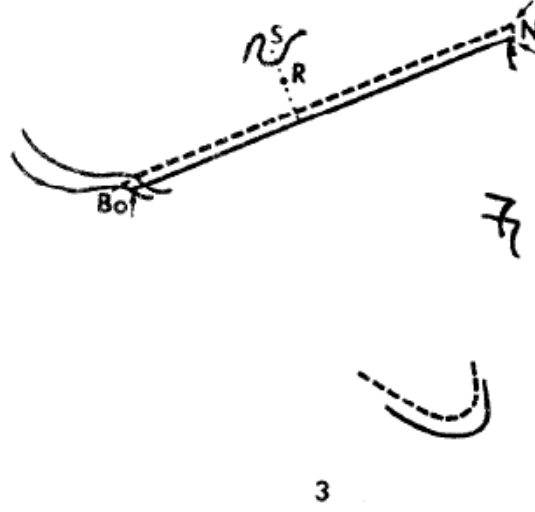


Şekil 2.3: Ricketts Yöntemi

Xi : Ramusun geometrik merkezi. Pm (protubarance menti/suprapogonion : mental simfizin konveksten konkava döndüğü nokta (You ve Hägg, 2000).

2.7.1.4. Bolton - Nasion Düzlemi

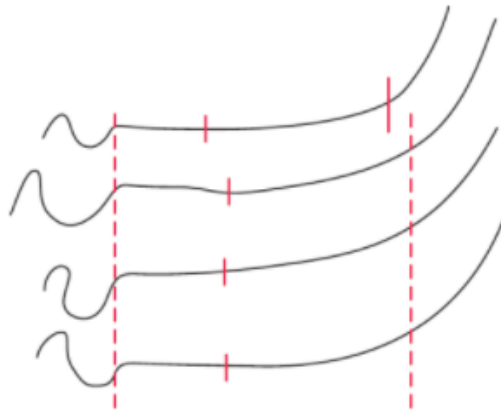
Bu metod Broadbent tarafından tanımlanmıştır. Sella noktasından Bolton - Nasion düzlemine dikme çizilmektedir. Bu dikmenin orta noktası R noktası olarak tanımlanmaktadır. Bolton - Nasion düzlemine paralel olacak şekilde çakıştırmalar R noktası üzerinde yapılmaktadır (Şekil 2.4) (Asif ve Tariq, 2016; Ghafari ve ark., 1987).



Şekil 2.4: Bolton Nasion Düzlemi
(Nimeri ve ark., 2013)

2.7.1.5. De Coster Yöntemi

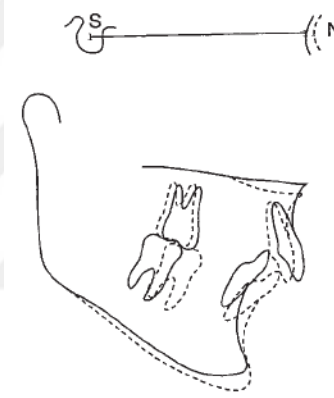
Lucien De Coster basiokranial hattın ve kranial tabanın yüz kemiklerindeki değişiklikleri karşılaştırmak için stabil yapılar olduğunu bildirmektedir. De Coster yöntemi şu yapıları referans almaktadır: Sella turcica'nın ön yarısı, sfenoetmoid suture, planum sphenoidale, etmoid kemiğin çatısı ve frontal kemiğin kranyal bölümü (Şekil 2.5) (Asif ve Tariq, 2016; Cobourne ve DiBiase, 2016).



Şekil 2.5: De Coster yönteminde kullanılan yapılar
(Cobourne ve DiBiase, 2016)

2.7.1.6. Sella Nasion Düzlemi

Hem Sella noktası hem de Nasion noktası midsagittal düzlemde bulunur ve başın gelişimiyle minimal hareket etmektedir. Steiner Sella Nasion düzlemini Sella noktası üzerinde çakıştırma yaparak alt çenenin sagittal değişimlerini değerlendirmek için, Nasion noktası üzerinde çakıştırma yaparak da üst çenenin sagittal gelişimini değerlendirmek için kullanmıştır. Steiner'ın aksine Björk ise aynı düzlemi Sella noktası üzerinde çakıştırma yaparak her iki çenedeki değişimleri değerlendirmek için kullanmıştır (Ghafari ve ark., 1987). Bu yöntemde Sella Nasion düzlemi Sella noktası üzerinde çakıştırmalar yapılarak çenelerin gelişimi ve değişimi değerlendirilmektedir (Şekil 2.6) (Asif ve Tariq, 2016; You ve Hägg, 2000).



Şekil 2.6: SN Düzlemi
(You ve Hägg, 2000)

2.7.2. Yerel Çakıştırma Yöntemleri

2.7.2.1. Üst Çene Çakıştırma Yöntemleri

- I. ANS sabit alınarak palatal düzlem üzerinde çakıştırma (Broadbent): Björk ve Skieller, büyüme boyunca nasal tabanın yeniden şekillendiğini belirtmişler ve ayrıca antero-posterior yönde önemli miktarda apozisyon meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle üst çene dento-alveoler değişiklikleri değerlendirmek için ANS sabit alınarak ANS-PNS üzerinde çakıştırma yapmanın güvenilir olmadığını bildirmişlerdir (Athanasίου E, 1996).
- II. Maxillanın ön yüzeyi sabit alınarak nasal tabanın üzerindeki çakıştırma: Björk ve ark. metal implantlarla yaptıkları üst çene gelişim çalışmalarında nasal tabanın rezorbe

olarak alçaldığını göstermişlerdir. Hatta bu alçalmanın çoğu durumda önde arkadan fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yüzden Downs ve Brodie tarafından önerilen bu çakıştırma yönteminin güvenilirliği konusunda tartışmalar bulunmaktadır (Nielsen, 1989).

- III. Pterygomaxiller fissür referans alınarak palatal düzlem boyunca çakıştırma: Ghafari , stabilitesine rağmen pterygomaxiller fissür'ün üst çene çakıştırmalarında iyi bir referans olmadığını çünkü büyüme sırasında damağın pterygomaxiller fissürden uzaklaştığını ve rotasyon yaptığını belirtmiştir (Ghafari ve Efstratiadis, 1989).
- IV. Metalik implantlar üzerinde çakıştırma: Björk üst çene üzerine yerleştirilen iki ya da üç implantın çakıştırma işlemi için güvenilir kayıt sağlayacağını belirtmiştir (Doppel ve ark., 1994).
- V. Ricketts maksiller çakıştırma yöntemi: Ricketts'in pozisyon III yöntemidir. Çakıştırma ANS referans alınarak palatal düzlem üzerinde yapılmaktadır. Broadbent'in metoduna benzer bir tekniktir (You ve Hägg, 2000).
- VI. Björk'ün yapısal metodu: Sagittal yönde zigomatik proçesin ön yüzünde çakıştırma yapılmaktadır. Björk ve Skieller üst çenenin büyüme süresince aşırı remodellinge uğradığını, bu nedenle stabil yapıların seçilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Nasal tabanın altındaki rezorptif alan, orbital tabandaki depozisyon alanına göre nispeten daha azdır. Bu nedenle zigomatik proçesin ön yüzünde çakıştırma yapılmasını önermişlerdir (Cobourne ve DiBiase, 2016).
- VII. Best fit çakıştırma (McNamara): Üst çenenin iç palatal yapıları üzerinde çakıştırma yapılmaktadır. Bu metot doğruluk açısından düşük, tekrarlanabilirlik açısından orta düzey olarak değerlendirilmektedir (Athanasίου E, 1996).
- VIII. Ptm koordinatı üzerinde maxillary sabit alan Basion Horizontal ilişkisini içeren çakıştırma (Coben): Bu yöntem hem Ptm hem de foramen magnum yönelim düzlemine göre yatay ve dikey değişikliklerini değerlendirmektedir (Athanasίου E, 1996).

Nielsen üst çene çakıştırma yöntemlerini karşılaştırdığı çalışmasında, yapısal yöntemin üst çene gelişimsel ve tedavi değişikliklerini incelemek için geçerli ve güvenilir bir metot olduğunu ifade etmektedir. Bu yöntemin en önemli dezavantajı

yapıların net olarak tanımlanamamasıdır. Ayrıca röntgendeki çift görüntülü anatomik yapılar referans doğrusunu çizmeyi zorlaştırmaktadır (Nielsen, 1989).

2.7.2.2. Alt Çene Çakıştırma Yöntemleri

Björk ve Skieller yaptıkları implant çalışmalarında aşağıdaki yapıları stabil ve çakıştırma işlemi için kullanılabilir bulduklarını bildirmişlerdir;

- Çenenin anterior konturu
- Simfizinin alt sınırındaki kortikal plakaların iç konturu ve simfizinin alt kısmındaki herhangi bir farklı trabeküler yapı
- Posterior olarak, mandibular kanalın konturları ve mineralize bir molar germin alt konturu. Molar germi sadece kronun ilk mineralizasyon zamanından kök oluşumunun başlangıcına kadar kullanılabilir. Bu iki gelişim aşamasından önce ve sonra, diş germinin konumunu önemli ölçüde değiştirdiği gözlenmiştir (Athanasίου E, 1996).

2.7.2.3. Üç Boyutlu Model Çakıştırma

Üç boyutlu (3D) dijital dental modellerin kullanımı son yıllarda gelişen teknolojiyle beraber sayıları artan üç boyutlu tarayıcılar sayesinde genişlemektedir. Dijital modellerin konvansiyonel alçı modellere göre, kolay depolama, ücretsiz aktarım ve veri işleme potansiyelinin yüksek olması gibi avantajları bulunmaktadır (J. Il Choi ve ark., 2012; Vasilakos ve ark., 2017). Dijital modellerin doğruluğu, bir çok araştırmada test edilmiş ve yeterli olduğu bildirilmiştir (De Luca Canto ve ark., 2015). Dental üç boyutlu modellerin üst üste çakıştırılma işlemi radyografik olarak elde edilen görüntülerin çakıştırılmasına kıyasla daha çok tercih edilmektedir. Çünkü ölçü alma veya doğrudan üç boyutlu intraoral tarama radyasyon kaygısı barındırmayan işlemlerdir (Vasilakos ve ark., 2017).

Üç boyutlu dijital modellerin üst üste çakıştırılması için şimdiye kadar çeşitli teknikler önerilmiştir. Mini vidaların referans alınarak büyümesini tamamlamış hastalarda yapılan iki çalışmada, üçüncü rüganın iç bölümü ve onun dorsalindeki küçük bölgenin referans alınabilecek stabil bir yapı olduğu bildirilmiştir (Chen ve ark., 2011; Jang ve ark., 2009). Birçok çalışmada üçüncü rüga bölgesi güvenilir olarak bildirilmiştir

(Bailey ve ark., 1996; Christou ve Kiliaridis, 2008). Büyümesi tamamlanmış hastalarda, diş hareketinin sefalometrik ölçüm ve dijital modellerle karşılaştırıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların sonucunda, üst çene modelleri üzerinde tepe noktası ruga olarak seçilen mantar şeklindeki bölge veya üçüncü ruga üzerine yerleştirilen referans noktaları güvenilir alanlar olarak önerilmiştir (Hoggan ve Sadowsky, 2001).

Choi ve ark.(2012) yaptıkları çalışmada, üç boyutlu model çakıştırma yöntemi kullanmışlardır. Bu çalışmada dişeti kron birleşiminden beş mm uzakta kalacak ve birinci molarların distal seviyesini geçmeyecek şekilde, palatal ruga bölgesi ve eğimi referans bölgesi olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; üç boyutlu çakıştırma işlemini, maksiller genişletme ve maksiller ilerletme apareyi kullanan hastalarda, tedavi sonuçlarını ve dental değişimleri değerlendirmek için güvenilir bit yöntem olarak bildirmişlerdir (J. Il Choi ve ark., 2012). Yine 2001 yılında yayımlanan bir çalışmada üçüncü ruganın referans olarak kullanımının molar ve kesicilerdeki hareketleri değerlendirebilmek için yeterli doğrulukta olduğunu rapor etmişlerdir (Hoggan ve Sadowsky, 2001).

Shahen ve ark. (2018) yayımladığı bir çalışmada, üst çene genişletmesi sonrası palatal hacim ve alan değerlendirilmesi üç boyutlu model kullanılarak yapılmıştır. Çakıştırma yöntemi olarak best-fit yöntemi seçilmiştir. Çalışma sonucunda bu çakıştırma yönteminin tekrar edilebilir olduğu bildirilmiştir (Shahen ve ark., 2018). Garib ve ark.(2019) ise dijital modelleri çakıştırırken referans olarak insisiv papilla, ikinci ve üçüncü ruga, ve üçüncü ruganın distalinde 10 nokta belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda yöntemin yeterli güvenilirlikle olduğu rapor edilmiştir (Garib ve ark., 2019). Yine üç boyutlu çakıştırmanın değerlendirildiği 20 rme hastasından oluşan bir çalışmada, üç boyutlu model çakıştırmanın tekrar edilebilir ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (Talaat ve ark., 2017).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu tez çalışmasına, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak için başvuruda bulunmuş sistemik ve periodontal olarak sağlıklı 37 (21 kadın 16 erkek) birey dahil edilmiştir. Bireylerin yaşları 13 ile 29 yıl arasında olup, yaş ortalaması 16.94'tür. Araştırma öncesinde Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Karar no:103/06.03.2020/EK-1). Ardından T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz kurumundan çalışma onayı alınmıştır (EK-2). Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm 18 yaş üstü bireylerin kendilerinden, 18 yaş altı bireylerin kendilerinden ve yasal vasilerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur onayı alınmıştır (Ek-3).

Bireylerin dahil edilme kriterleri;

- Bireylerin sistemik ve periodontal olarak sağlıklı olmaları,
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmaları,
- Daimi dişlenme döneminde olmaları,
- Üst köpek dişinin dental olarak sınıf II ilişkide olması,
- Bireylerin iyi bir ağız hijyenine sahip olmaları,
- Labiale eğimli keser ya da overjete sahip olmaları,
- En az üç aylık kanin distalizasyonuna ihtiyaç duyulması,
- Pubertal büyüme atılımının tamamlanmış olmaları (Cervikal vertebral maturasyon; C5 ya da C6),
- Kamufraj tedavisine uygun yumuşak doku profiline sahip olmaları,
- On mm'den daha az overjet miktarına sahip olmaları.

Bireylerin hariç tutulma kriterleri;

- Sistemik hastalığa sahip olmak,
- Kemik metabolizmasını etkileyebilecek ilaç kullanmak,
- Üst çenede yirmi yaş dişleri hariç konjenital olarak eksik dişlere sahip olmak,
- Bireylerin karışık dişlenme döneminde olması,
- Yetersiz ağız hijyeni,
- Aktif periodontal hastalık,
- Pubertal büyüme atılımını tamamlamamış ve mandibular ilerletme tedavisi yapılabilecek hastalar,
- Ciddi sınıf II malokluzyona sahip olup ortognatik tedavi ihtiyacı olan hastalar.

3.2. Örneklem Boyutu Hesaplama

Tüm hesaplamalar Windows yazılımı olan Gpower 3.1’de yapılmıştır. Alfa değeri 0.05 iken effect size 0.8 güç %90 seçildiğinde grup başına 28 örnek gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çalışmamıza 37 birey katılmış olup toplam örneklem sayısı 74 tür. Bir hasta mini vida kaybı nedeniyle araştırmadan çıkarılmıştır.

3.3. Tedavi Protokolü ve Randomizasyon

Otuz altı birey tedavi için başvurdukları sıraya göre rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır. Hastaların hangi tarafında power arm kullanılacağı belirlemek için 36 tane kapalı zarfa 18 sağ 18 sol yazılarak hastalardan zarf seçmesi istenmiştir (Alkebsi ve ark., 2018). Bu şekilde 1:1 oranında randomizasyon sağlanmıştır. Hastaların ilk seanslarında 0.018 inç slot braketlerle (AO Mini Master, USA) braketlemeleri yapılmıştır. Hastaların braketleme seansında kanin dişlerine diğer dişlerden farklı olarak vertikal slotlu 0.018 inç slot braketler (AO Mini MS Max 020x020 V-slot, USA) yapıştırılmıştır. Ardından seviyelenme ve hizalanma aşaması için hastalara sırasıyla 0.012 – 0.016 – 0.016x0.016 – 0.016x0.022 – 0.017x0.025 inç’lik nikel titanyum teller, 4 hafta arayla düzenlenen seanslarda uygulanmıştır. 0.017x0.025’lik nikel titanyum telde beklenen bir seansın ardından, braketlere pasif geçen

0.016x0.022'lik çelik tel uygulanmış ve distalizasyon aşamasına geçilmiştir (Aboul-Ela ve ark., 2011).

3.4. Diş Çekimi ve Mini Vidaların Uygulanması

Hastalardan birinci premolar diş çekimi, kanin distalizasyonu başlamadan üç ay önce yapılmıştır. Hastalara diş çekiminin yapıldığı seans her iki tarafa da üst ikinci premolar ve birinci molar diş arasına intraradiküler olarak 1.6(çap)x8(boy) mm boyutlarında titanyum mini vida (Dewimed-Germany) (Şekil 3.1) uygulanmıştır. Aynı seans mini vida ile ikinci premolar diş ankraj kuvvetlendirmek için 0.010 inç'lik çelik tel ile ligatüre edilmiştir. Benzer şekilde ankrajı artırmak amacıyla üst ikinci küçük azı, üst birinci ve ikinci molar dişler braketleri etrafından 0.010 inç'lik çekil ligatür teli ile birbirine bağlanıp blok haline getirilmiştir. Üst birinci premolar dişler mini vidaların yerleştirildiği gün AFSÜ Diş Hekimliği Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda çekilmiştir. Tüm çekimler standardizasyon açısından tek bir cerrah tarafından yapılmıştır.

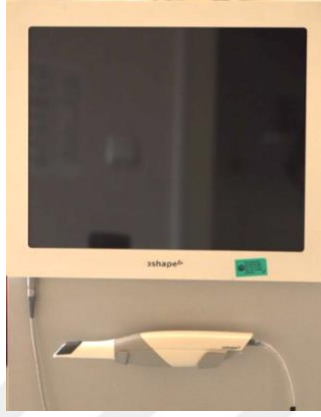


Şekil 3.1: Mini vida ve driveri

3.5. Ölçüm Düzenekinin Belirlenmesi

Retraksiyon başlangıcında (T0) ve üç aylık retraksiyon sonrasında (T0) sağ ve sol köpek dişinin angulasyonunu değerlendirmek için özel olarak üst tarafı üçgen ve kare olacak şekilde iki ayrı rehber büküm 0.016x0.022 inç'lik TMA(titanyum molibden alloy) telden bükülmüş ve vertikal slotlara yerleştirilmiştir. Ayrımın rahat yapılabilmesi ve standardizasyonu sağlamak için sağ köpek dişine kare bükümlü, sol köpek dişine ise üçgen bükümlü rehber tel yerleştirilmiştir (Şekil 3.3). Tüm hastaların tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T3) kayıtlarında aynı tarafa aynı rehber büküm yerleştirilmiştir. Dijital ağız içi taraması yapılmadan önce daha net görüntü alabilmek

için ark teli çıkarılmıştır. Rehber bükümler hasta ağızında iken dijital üç boyutlu ağız içi tarayıcı (3 Shape Trios 3 2015 Denmark) (şekil 3.2) ile hastanın üst çenesi taranmış ve dijital model kayıtları saklanmıştır.



şekil 3.2: Üç boyutlu ağız içi tarayıcı



şekil 3.3: Angulasyon ölçümünde kullanılan rehber bükümler

3.6. Tedavi Düzeneginin Belirlenmesi

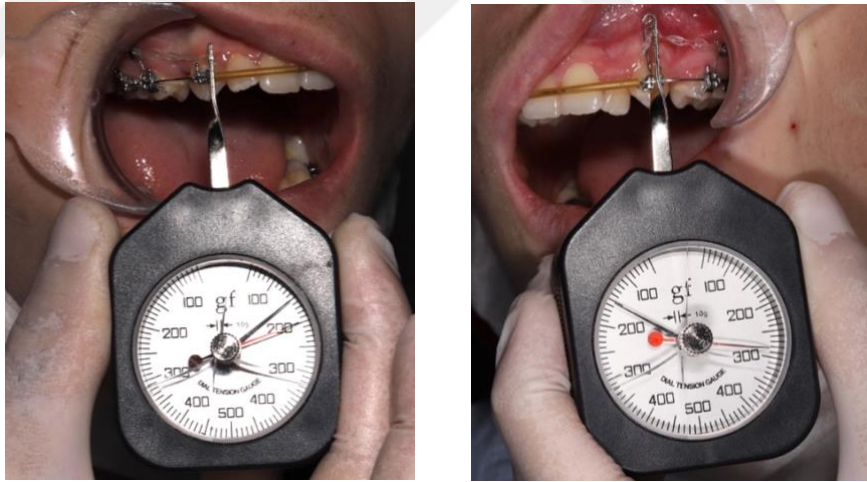
Vertikal slotlu köpek dişi braketlerinden bir tanesine 0.016x0.022 inç'lik TMA telden power arm bükölerek yerleştirilmiştir. Bu power arm'ın boyu Nanda ve Tosun'un direnç merkezi tanımına (R. S. Nanda ve Tosun, 2010) uygun olarak yaklaşık olarak kök boyutunun 1/3 boyutuna denk gelecek şekilde hazırlanmıştır. Power arm boyutu her hasta için panoramik film üzerinde oran/orantı yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Hastaların üst çenesinin bir tarafında power arm üzerinden diğerk tarafında ise direkt olarak braket üzerinden yaklaşık 150 gr kuvvet, mini vidadan destek alınıp elastomerik zincir (Ortho Technology, USA) ile uygulama öncesinde pre-scratching yapılarak yerleştirilmiştir (şekil 3.4-3.5-3.6) (Loyka Dial Tension Gauge 0-500gf-şekil-12).



Şekil 3.4: Power arm ile distalizasyon



Şekil 3.5: Direkt distalizasyon



Şekil 3.6: Kuvvet ölçümü

3.7. Kayıtların Toplanması

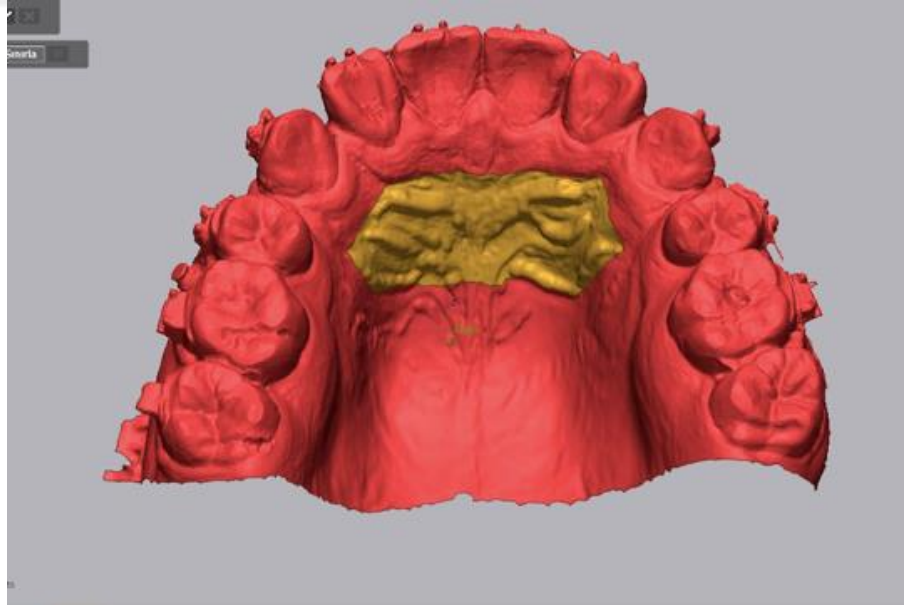
Hastaların seviyelenme aşamaları tamamlandıktan sonra kuvvetin uygulanacağı ilk seans kanin braketlerin vertikal slotlarına yerleştirilen rehber TMA kollarla üç boyutlu dijital ağız içi görüntüler alınmış ve tedavi öncesi kayıtlar (T0) olarak saklanmıştır. On iki haftalık distalizasyon planlanan hastalar dört haftada bir düzenli olarak kontrole çağırılmıştır. Ara seanslarda 150 gr kuvvet tekrardan ölçülerek uygulanan elastomerik

zincir yenilenmiş ve distalizasyona devam edilmiştir. Ara seanslarda hastaların ark teli çıkarılıp T1 ve T2 dijital model kayıtları alınmıştır. Son seans olan T3’de vertikal slotlara rehber TMA kollar yerleştirilerek üç boyutlu ağız içi tarama görüntüleri alınmıştır. Bütün tarama seanslarında (T0-T1-T2-T3), tarama etkinliğinin artırılması açısından tarama öncesi cihazın kalibrasyonu yenilenmiş, braketler üzerindeki ark teli çıkarılarak üç boyutlu ağız içi taramalar yapılmış ve kaydedilmiştir.

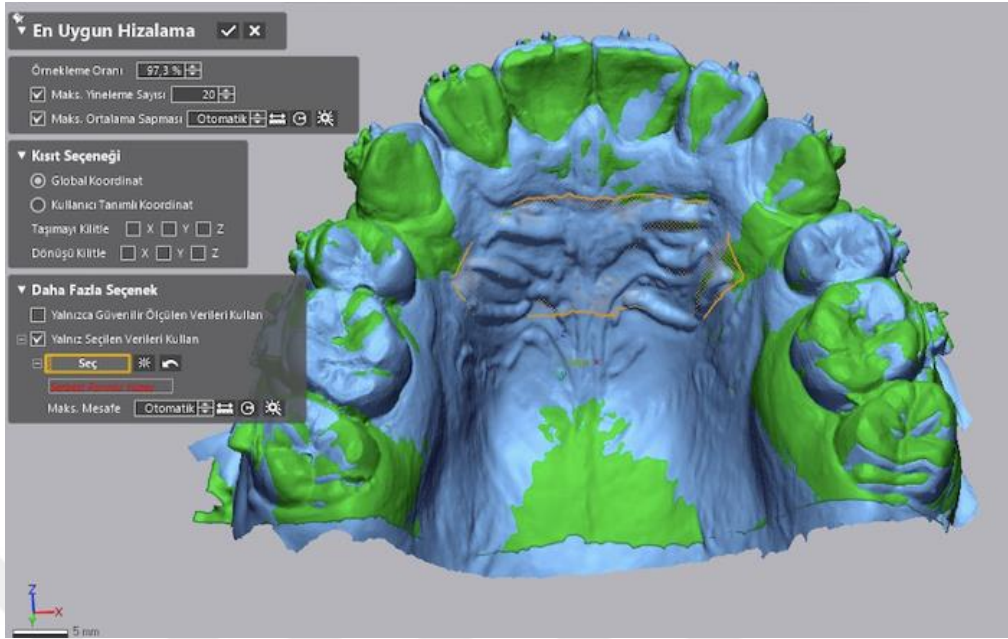
3.8. Kayıtlardan Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

3.8.1. Local Best Fit Çakıştırma

Seviyelenme sonrası, distalizasyona başlamadan önce elde edilen T0 modeliyle, her seans alınan sırasıyla T1, T2 ve T3 modelleri (Geomagic Control X; 3D Systems, Rock Hill, SC) yazılımında çakıştırılmıştır. Birinci rugaların en ön ve lareral noktaları ile üçüncü rugaların en arka ve lateral noktaları seçilerek, bunların arasında kalan bölge referans alan olarak seçilmiştir (Şekil 3.7). Çakıştırma yöntemi olarak local best fit (en uygun hizalama) çakıştırma kullanılmıştır (Şekil 3.8).



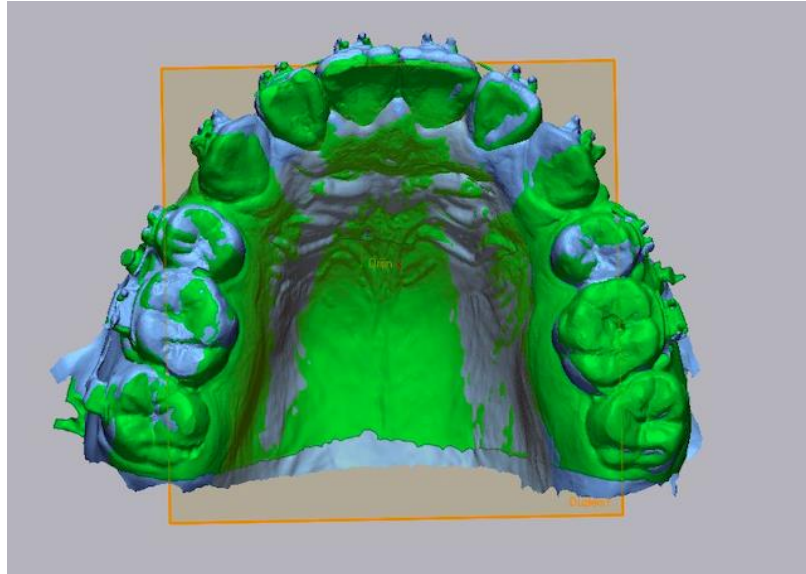
Şekil 3.7: Referans alanı seçimi



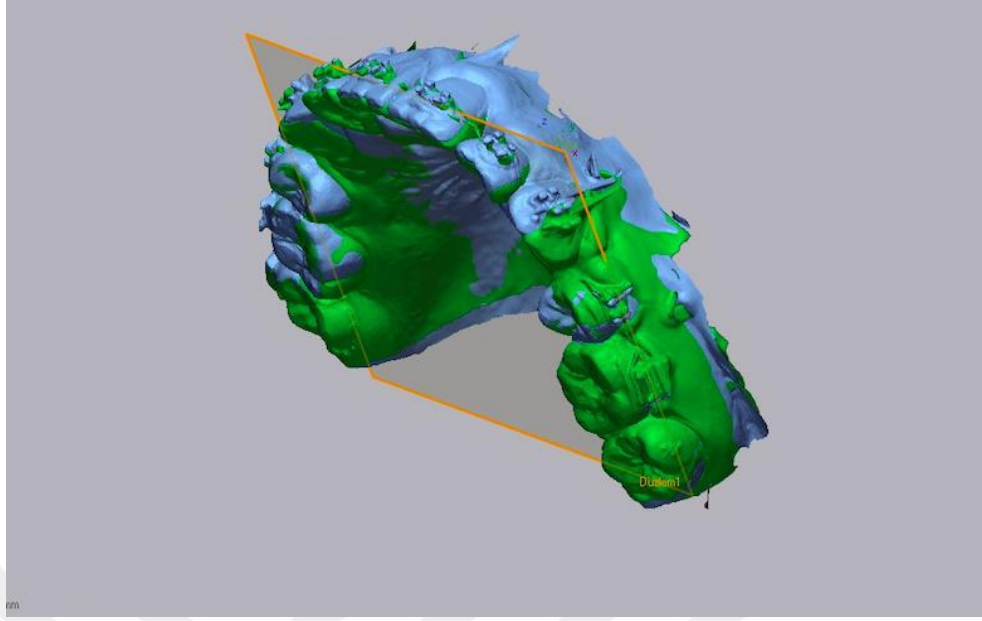
Şekil 3.8: Best fit karşılaştırma

3.8.2. Distalizasyon Hızının Ölçülmesi

Çakıştırmanın ardından dijital görüntü okluzal görünümünde iken okluzal düzleme paralel ark teli seviyelerinden geçen bir düzlem oluşturulmuştur (Şekil 3.9-3.10).

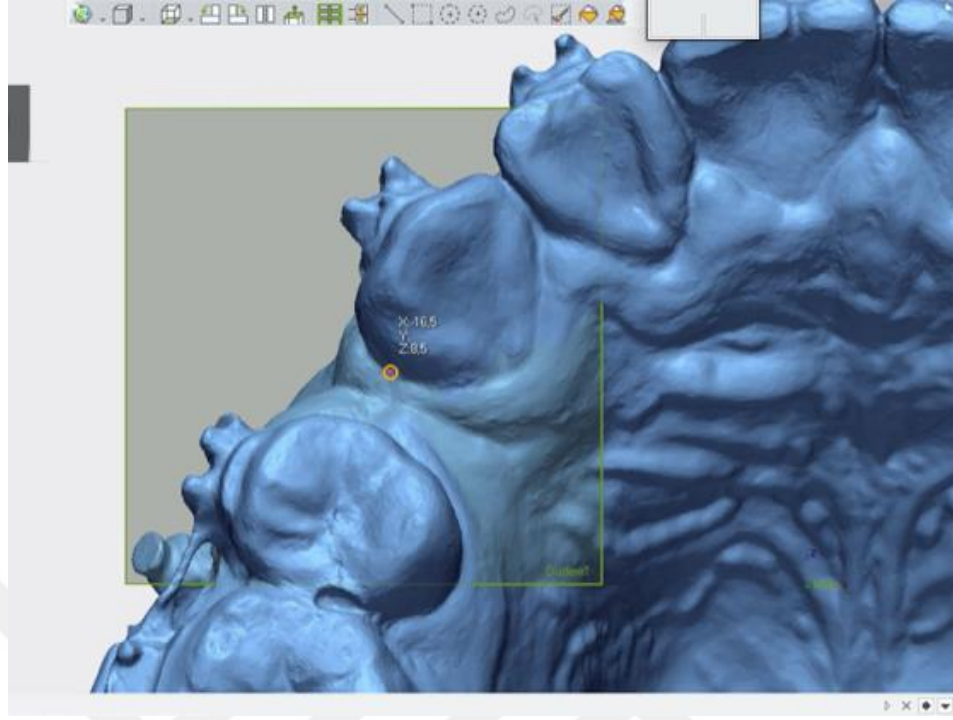


Şekil 3.9 : Okluzal düzleme paralel yatay düzlem oluşturulması

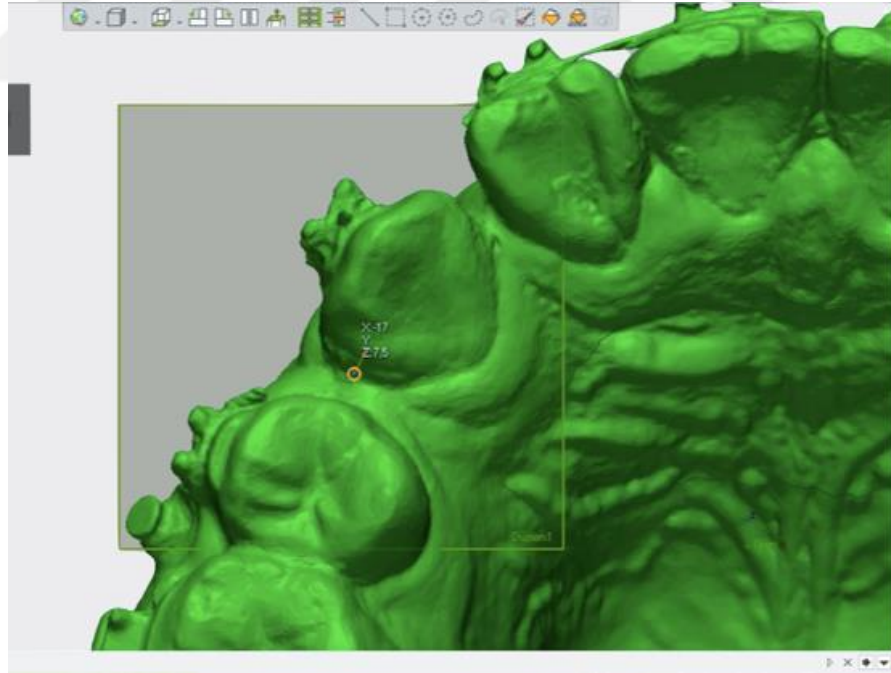


Şekil 3.10: Yatay düzlemin açısıl görüntüsü

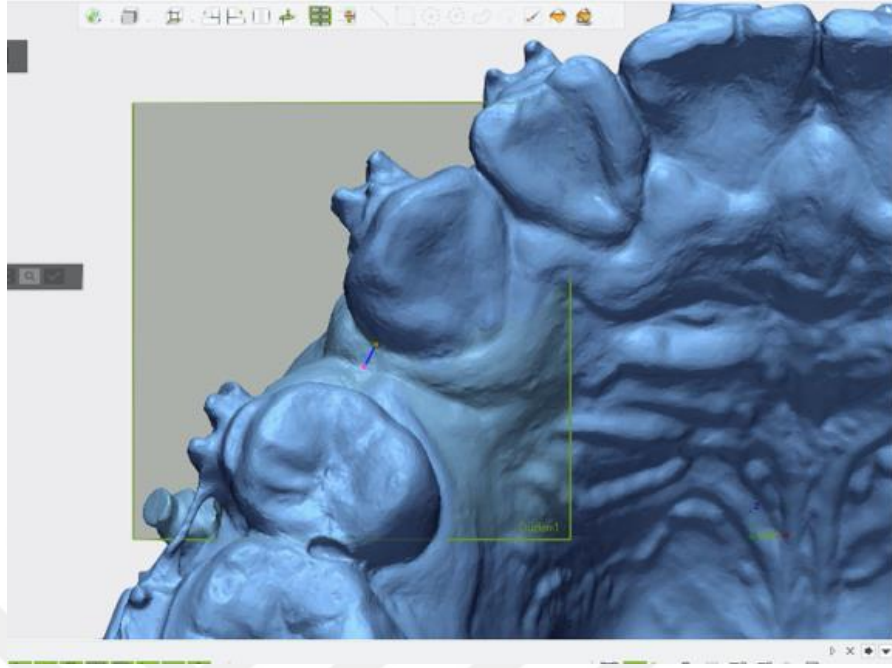
T0 modeliyle distalizasyon miktarını değerlendirmek için elde edilen T1, T2 ve T3 modelleri ayrı ayrı sırasıyla yine ruga üzerinde best fit yöntemi kullanılarak çakıştırılmıştır. Bu çakıştırmalar üzerinde kanin dişlerin en distal noktası önceden oluşturulan yatay düzlem üzerinde hem başlangıç (T0) hem diğer seanslarda alınan (T1-T2-T3) modellerde işaretlenmiştir (Şekil 3.11-3.12). Daha sonra düzlem üzerinde işaretlenen iki noktalar birleştirilerek bir doğru oluşturulmuştur (Şekil 3.13). Ardından bu doğrunun boyutu hesaplanıp elde edilen distalizasyon miktarı dijital olarak ölçülmüştür (Şekil 3.14). Seanslar arası elde edilen (T0-T1, T1-T2, T2-T3) distalizasyon değerleri ayrı ayrı kaydedilmiş ve toplam distalizasyon miktarı belirlenmiştir.



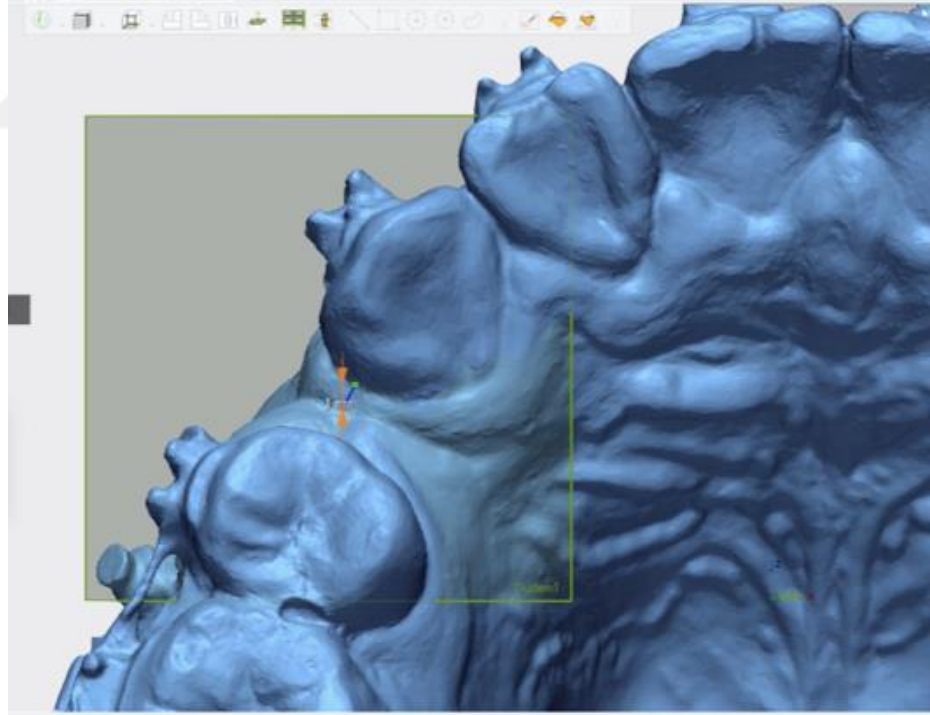
Şekil 3.11 : Kanin diş en distal noktasının işaretlenmesi(T0)



Şekil 3.12 : Kanin diş en distal noktasının işaretlenmesi(T3)



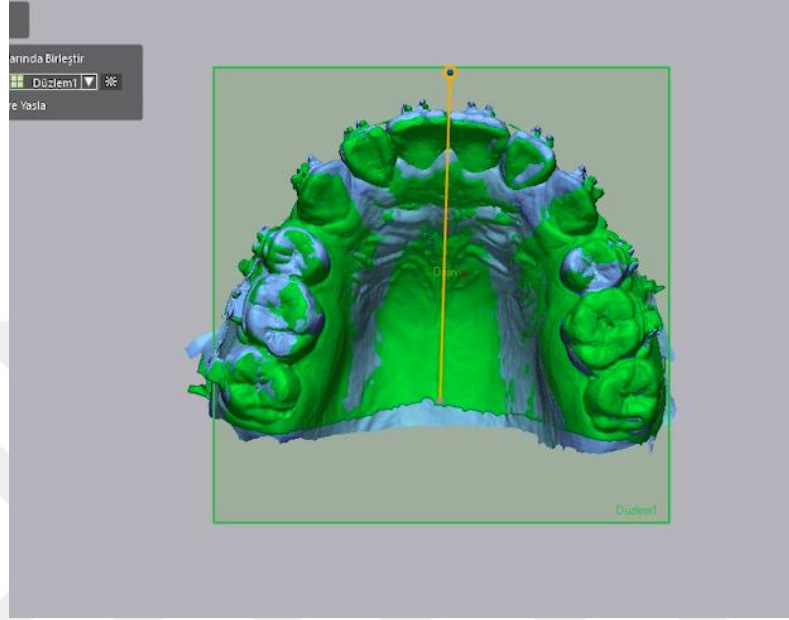
Şekil 3.13: İşaretlenen iki noktadan doğru oluşturulması



Şekil 3.14: Distalizasyon miktarı ölçümü

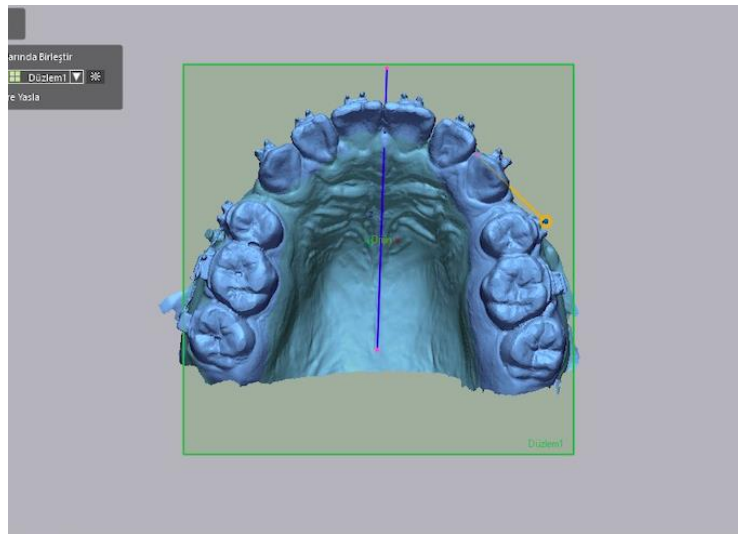
3.8.3. Rotasyon Ölçümleri

Daha sonra varolan bu yatay düzleme mid-palatal sutur izdüşümünden geçecek şekilde bir referans doğrusu çizilmiştir (Şekil 3.15).

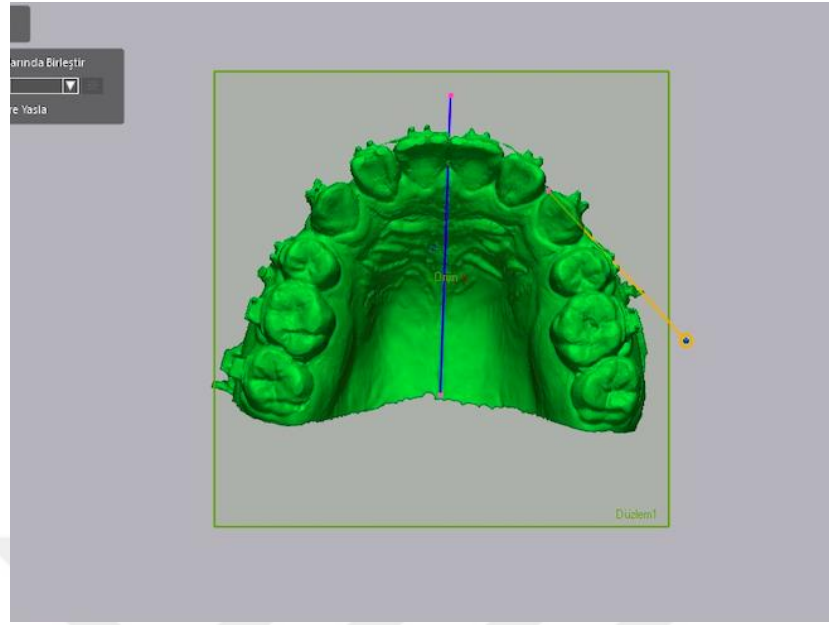


Şekil 3.15: Yatay rehber doğru

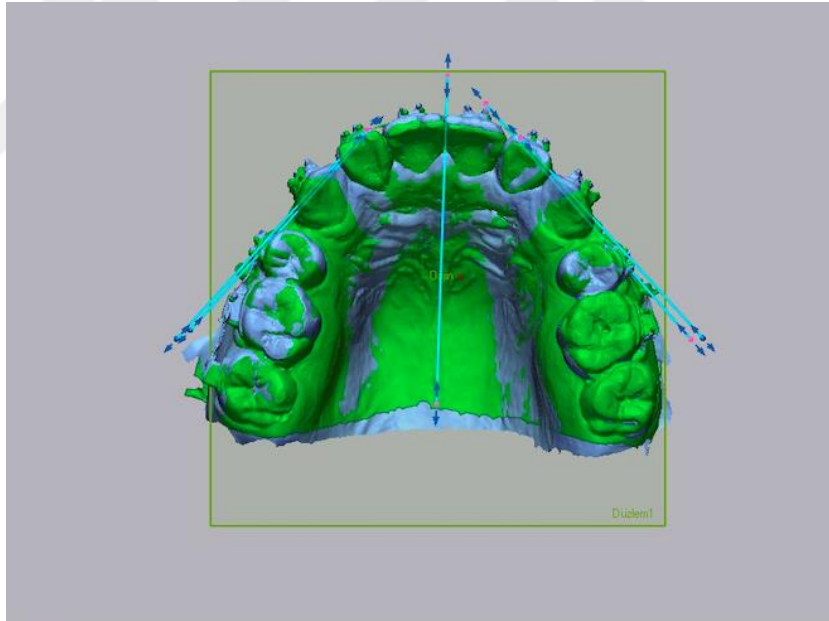
T0 ve T3 modellerinde hem sağ hem solda ayrı ayrı olmak üzere kanin dişlerin mezial ve distal kontak noktalarından geçen rotasyon doğruları çizilmiştir (Şekil 3.16-3.17-3.18).



Şekil 3.16 :Rotasyon doğrusu(T0)

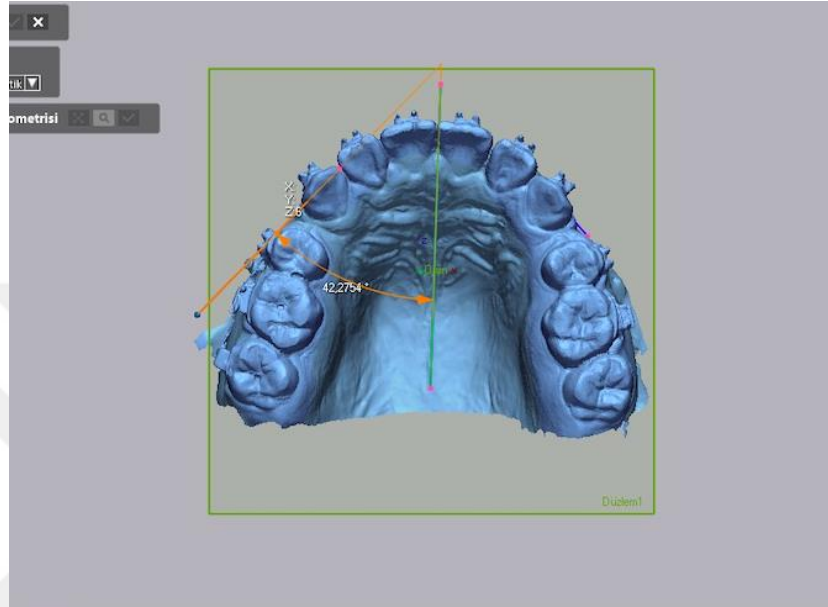


Şekil 3.17: Rotasyon doğrusu(T3)

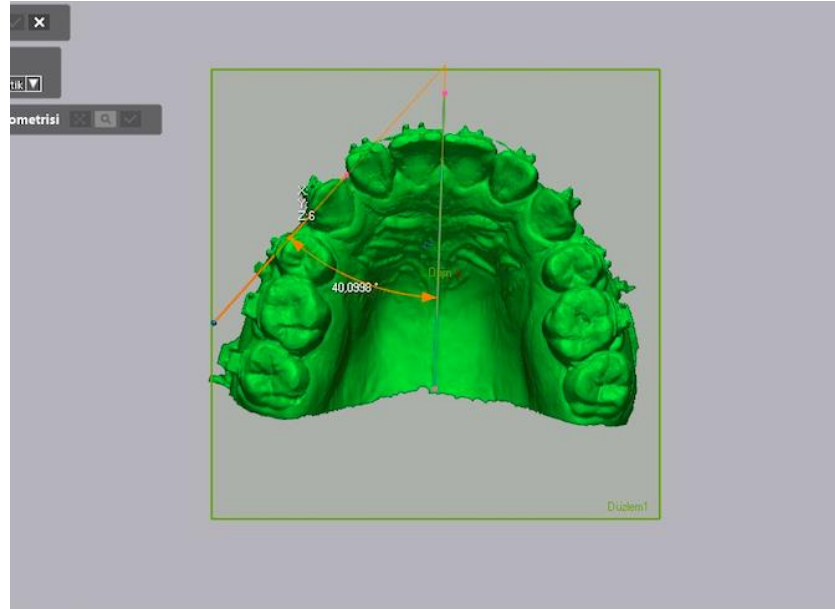


Şekil 3.18: Rotasyon ölçüm doğruları

Kaninlerin üzerindeki doğrular ile referans doğru arasındaki açılar hesaplanarak tedavi başında ve üç aylık distalizasyon sonrası rotasyon değişimleri dijital olarak ölçülmüştür (Şekil 3.19-3.20). Bu metot Ziegler ve Ingervall'ın tanımladığı metoda yakın benzerlik göstermektedir (Ziegler ve Ingervall, 1989).



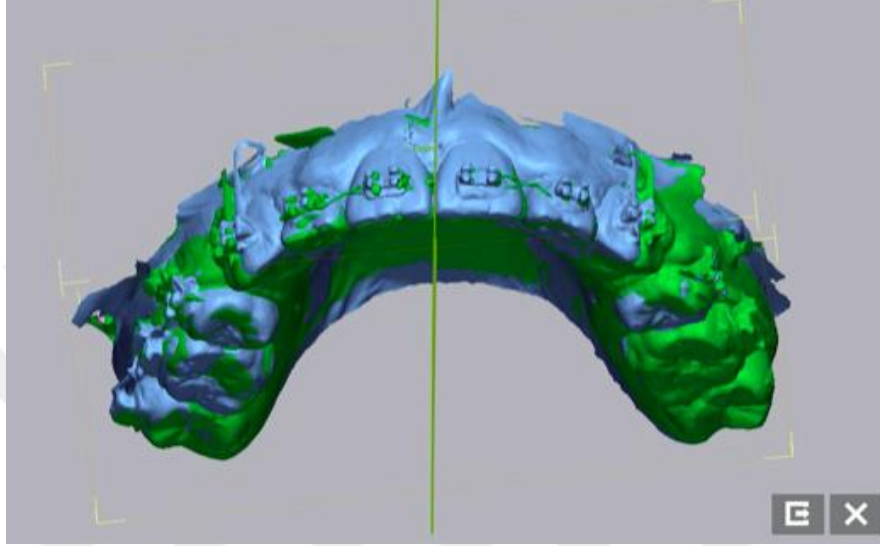
Şekil 3.19: Rotasyon ölçümü(T0)



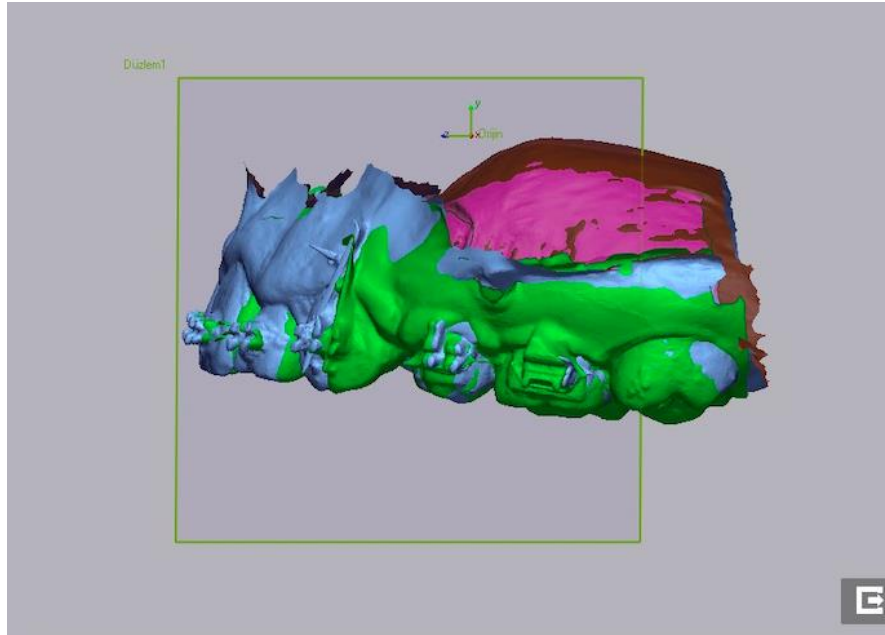
Şekil 3.20: Rotasyon ölçümü(T3)

3.8.4. Angulasyon Ölçümleri

Yine T0 ve T3 modeli çakıştırması devam ederken, modellerin lateral yüzleri çevrilmiş ve bu şekilde iken lateral yüzeye paralel, sutura palatina media'ya teğet geçen lateral bir düzlem daha oluşturulmuştur (Şekil 3.21-3.22).

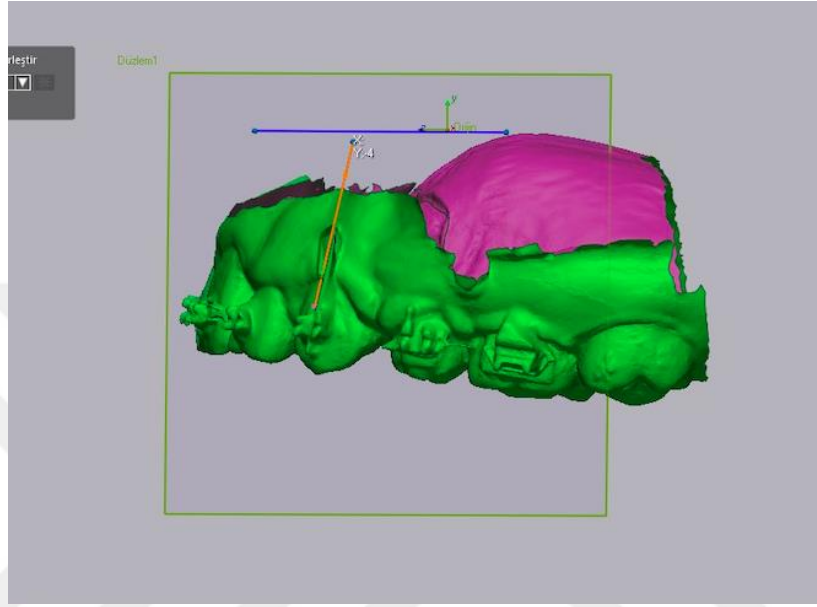


Şekil 3.21 : Lateral düzlem oluşturulması

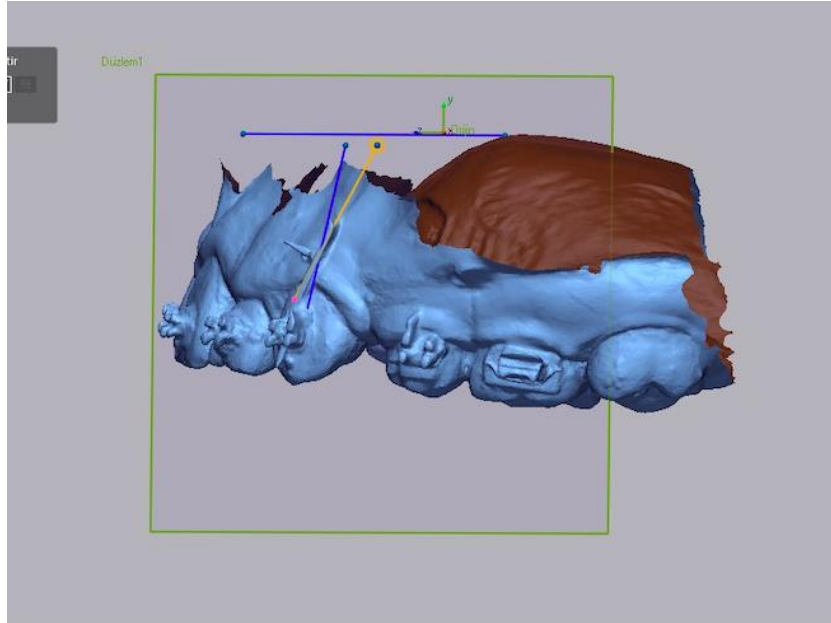


Şekil 3.22: Lateral düzlem

Oluşturulan lateral düzlem üzerinde braket seviyelerinin üst tarafında bir referans doğrusu çizilmiştir. Bunun ardından angulasyon ölçümü için T0 ve T3 modelinde ayrı ayrı braketlerin vertikal slotları içerisindeki rehber tellere teğet doğrular çizilmiştir (şekil 3.23-3.24).

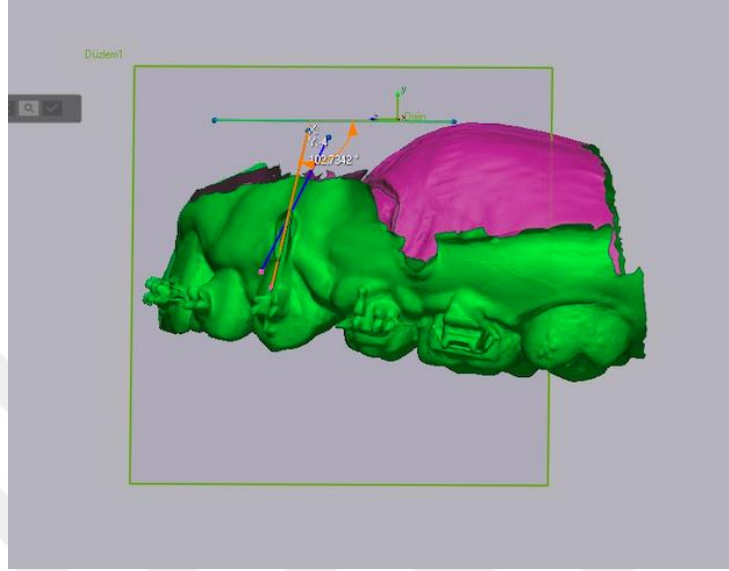


şekil 3.23: Angulasyon doğrusu(T0)

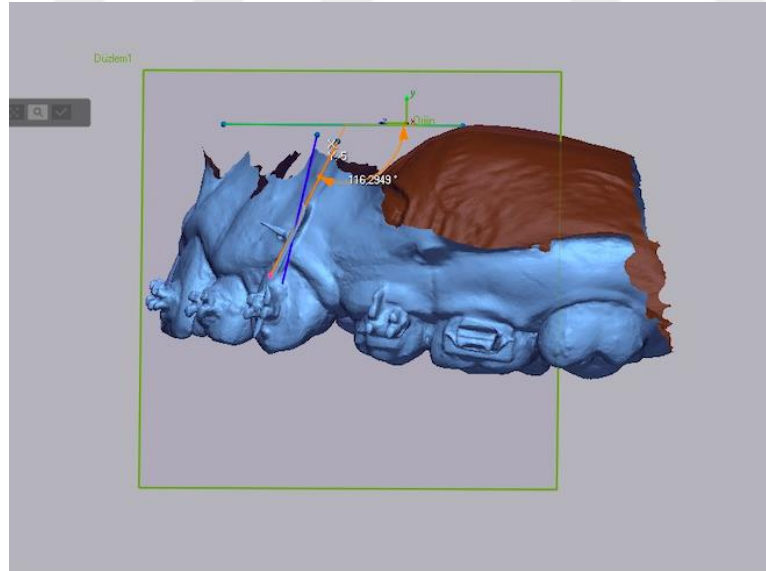


şekil 3.24: Angulasyon doğrusu (T3)

Çizilen teğet doğrular ile rehber doğru arasındaki açılar teker teker hesaplanıp, üç aylık distalizasyon sonucundaki angulasyon değişimi dijital olarak ölçülmüştür (Şekil 3.25-3.26).



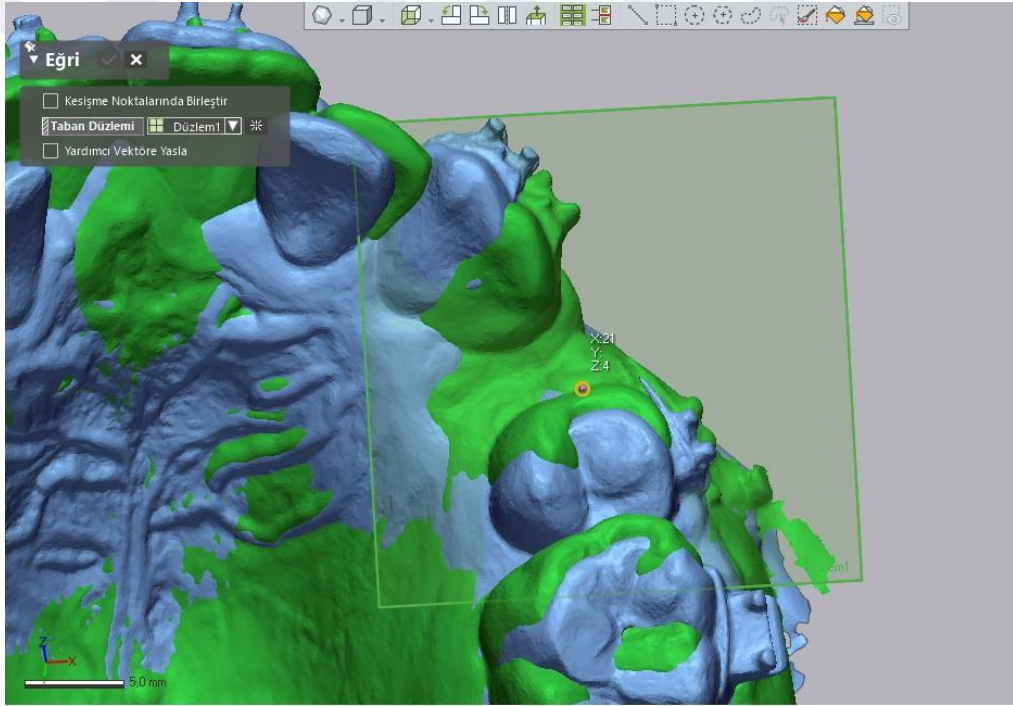
Şekil 3.25: Angulasyon açısı(T0)



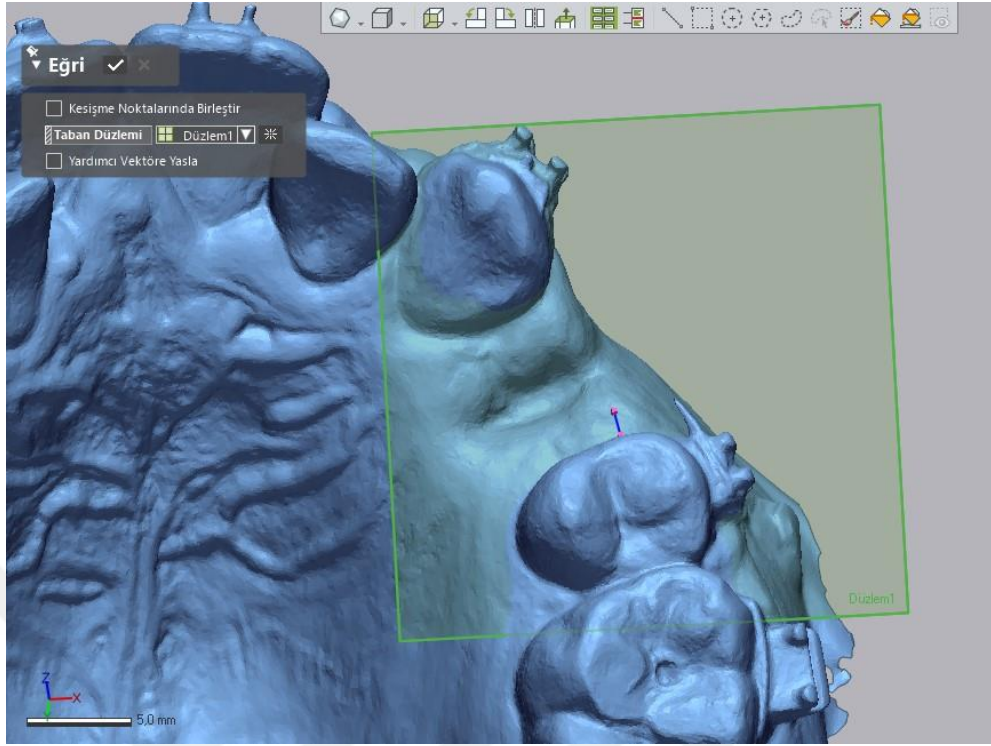
Şekil 3.26: Angulasyon açısı(T3)

3.8.5. Ankraj Kaybı Ölçümleri

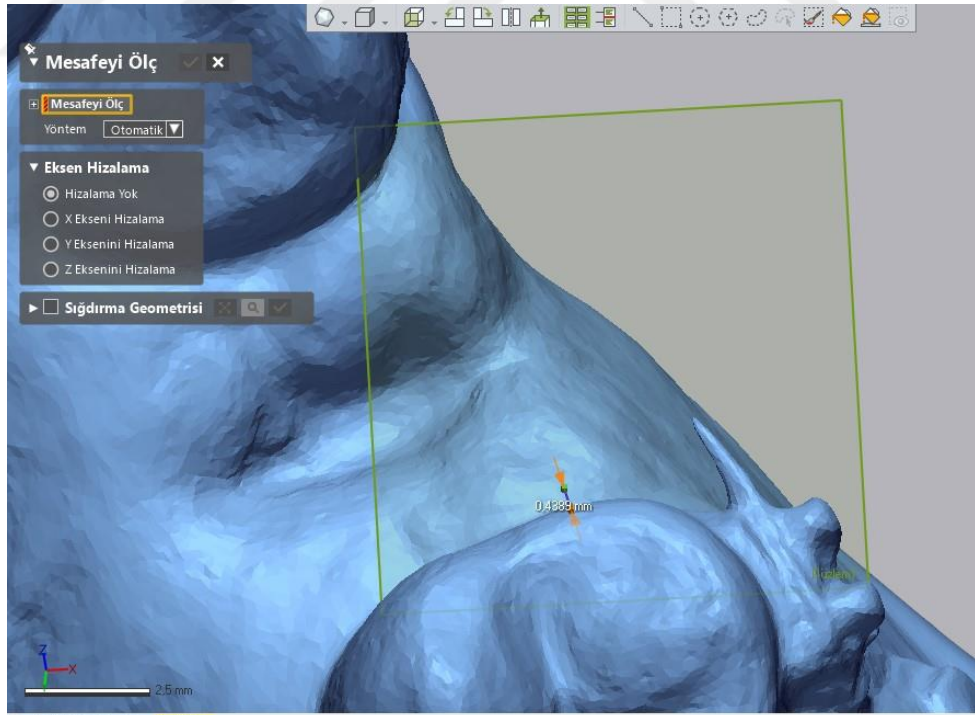
Distalizasyon ölçümüne benzer şekilde modellerin palatinal görüntüsünde önceden oluşturulan düzlem üzerinde ikinci premolar dişlerinin en mezial noktaları başlangıç (T0) ve bitim modelinde (T3) işaretlenmiştir (Şekil 3.27). Bu iki nokta arasında doğru oluşturularak doğrunun boyutu dijital olarak hesaplanmış ve ankraj kaybı olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.28-3.29). Bu ölçümlerde birinci molar dişler yerine ikinci premolar dişler, bu dişlerin mezial sınırlarının görüntülerde daha net seçilebilmesi nedeniyle tercih edilmiştir.



Şekil 3.27 : İkinci premolar en mezial noktası



Şekil 3.28 : Ankraj ölçüm doğrusu



Şekil 3.29 : Ankraj kaybının hesaplanması

3.8.1. İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS yazılımına (versiyon 25; IBM, Armonk, NY) aktarılarak yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılıklar $p < 0.05$ düzeyinde yorumlanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları ortalama, standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

Gözlemcinin gerçekleştirdiği ilk ölçümler (aylık ve toplam distalizasyon miktarı, ankraj kaybı, rotasyon ve angulasyon değişimleri) iki hafta sonra tekrarlanmıştır. Ölçümlerin tekrarlanabilirliği sınıfıçı korelasyon katsayısı hesaplanarak değerlendirilmiştir. Ölçümlere ait metot hatası değerleri tablo 3.1 ve tablo 3.2’de gösterilmiştir. Gruplardaki verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin araştırılması için normalite testi yapılmıştır. Gruplar arası normal dağılım gösteren parametrelerin değerlendirilmesi için bağımsız örneklem t testi yapıldı. Gruplar arası normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Grup içi normal dağılım gösteren parametreler için bağımlı örneklem testi yapılmıştır. Grup içi normal dağılım göstermeyen parametreler için Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Tablo 3.1 : Tekrarlanan power arm ölçümlerinin sınıfıçı korelasyon katsayıları

Ölçümler	T0-T1 distalizasyon miktarı	T1-T2 distalizasyon miktarı	T2-T3 distalizasyon miktarı	Toplam distalizasyon miktarı	Rotasyon değişimi	Angulasyon değişimi	Ankraj kaybı
Korelasyon katsayısı	0,927	0,901	0,899	0,748	0,824	0,863	0,902

Tablo 3.2 : Tekrarlanan direkt retraksiyon ölçümlerinin sınıfıçı korelasyon katsayıları

Ölçümler	T0-T1 distalizasyon miktarı	T1-T2 distalizasyon miktarı	T2-T3 distalizasyon miktarı	Toplam distalizasyon miktarı	Rotasyon değişimi	Angulasyon değişimi	Ankraj kaybı
Korelasyon katsayısı	0,942	0,885	0,910	0,891	0,934	0,960	0,832

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Yaş ve Cinsiyetine Ait Bulgular

Çalışmamızdaki bireylerin yaş aralığı 13 ila 29 yıl 4 ay arasındadır. Ortalama yaş ise $16,94 \pm 3,23$ 'tür. Araştırmamıza dahil olan bireylerin cinsiyet dağılımı 20 kadın 16 erkek şeklindedir. Cinsiyet açısından neredeyse eşit bir dağılım görülmektedir. Bireylerin demografik verileri tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 : Bireylerin demografik verileri

	n	(%)
Kadın	20	%55
Erkek	16	%45
13-16 yaş arası	17	%47
17-29 yaş arası	19	%53

- Önceki çalışmalarda bazı araştırmacılar sadece 16 yaş üstünü değerlendirdiklerinden tablo 16 yaş altı ve üstü bireylerin dağılımı şeklinde düzenlenmiştir.

Çalışmaya 37 birey katılmıştır. Bir birey tekrarlanan mini vida kaybı nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Başka hiçbir bireyde mini vida kaybı yaşanmamıştır. 36 bireyin hiçbirinde kanin dişi braket kaybı yaşanmamıştır. Kanin dişi retrakte edilirken retraksiyonu engelleyecek herhangi bir erken temas tespit edilmemiştir.

4.2. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları

Bireylerin tedavi başındaki sefalometrik analizleri yapılmış, iskeletsel ve dental sefalometrik değerlerine ait parametreler tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 : Tedavi başı sefalometrik değerler

	Ortalama	Standart sapma
SNA(°)	81.2	4.25
SNB(°)	76.5	3.70
ANB(°)	4.5	2.14
GoGnSN(°)	32.6	6.83
Pp-Mp(°)	25.2	6.39
U1-SN(°)	104.9	8.70
IMPA(°)	96.3	7.04
Overjet(mm)	5.3	2.56

4.3. Üç Boyutlu Dijital Ölçüm Bulguları

4.3.1. Gruplar Arası Distalizasyon Miktarına Ait Bulgular

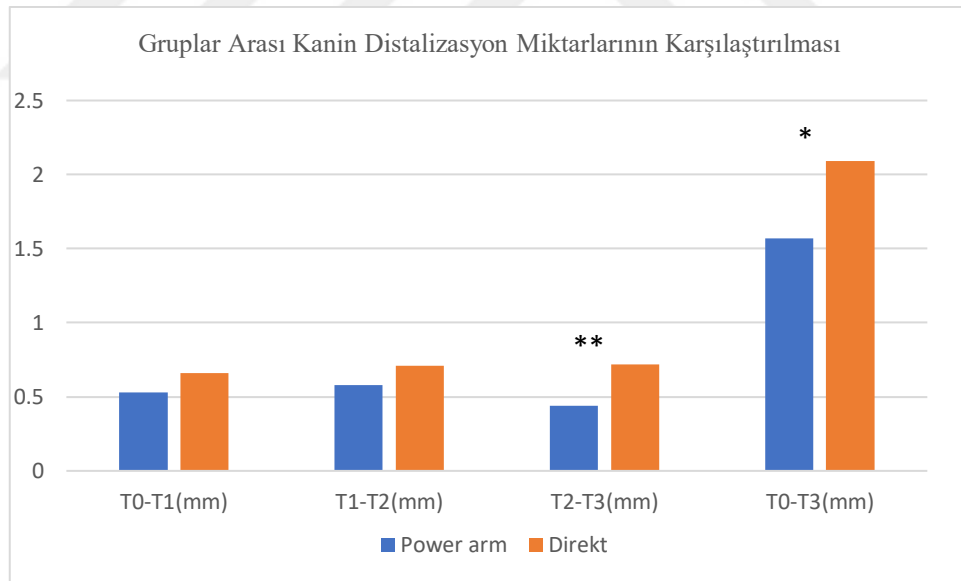
Kanin distalizasyon hızı ölçümünde power arm ile retraksiyon yapılan tarafla, direkt retraksiyon yapılan tarafın karşılaştırılması amacıyla kanin distalizasyonunun başlangıcı T0, birinci seans T1, ikinci seans T2 ve tedavi sonu T3 zamanlarında yapılan ölçümlerde ortaya çıkan farklara ait parametreler tablo 4.3 ve şekil 4.1’te gösterilmiştir.

Tablo 4.3 : Gruplar arası distalizasyon miktarlarının karşılaştırılması

	Power arm(ort±ss)	Direkt(ort±ss)	P değeri
T0-T1(mm)	0.53±0.26	0.66±0.28	0.050
T1-T2(mm)	0.58±0.30	0.71±0.35	0.101
T2-T3(mm)	0.44±0.20	0.72±0.39	0.000 ^{2**}
T0-T3(mm)	1.57±0.69	2.09±0.84	0.006 ^{1*}

*:p<0.05 **:p<0.01

1: bağımlı örneklem testi 2: wilcoxon testi



*:p<0.05 **:p<0.01

Şekil 4.1 : Gruplar arası kanin distalizasyon miktarlarının grafiksel sunumu

Distalizasyon sonrası istatistiklerini incelediğimizde, üç seanslık toplam distalizasyon miktarı direkt retraksiyon yapılan tarafta daha fazla gerçekleşmiş ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.01). Direkt retraksiyon yapılan tarafta distalizasyon miktarı ortalaması power arm kullanılan tarafa göre her seans daha fazla olmasına

karşın, sadece üçüncü seans olan T2-T3 döneminde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Ortalamaları ve istatistikleri incelediğimizde direkt retraksiyon yapılan tarafta ortalama hız miktarı daha fazla ölçülmüştür. Bununla beraber üçüncü seans sırasındaki distalizasyon miktarı power arm kullanılan tarafa göre direkt rekraksiyon tarafında daha fazla gerçekleşmiştir.

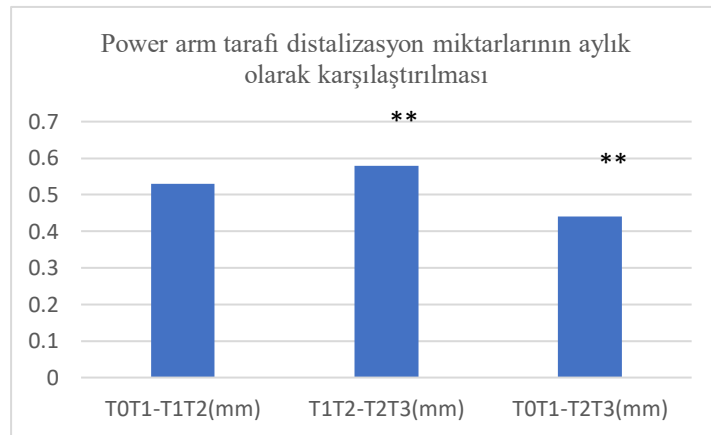
4.3.2. Grup İçi Distalizasyon Miktarlarının Aylık Olarak Karşılaştırılması

Power arm ile retraksiyon yapılan tarafın seanslar arası distalizasyon hızının bağımlı örneklem t testi ile yapılan istatistik sonucu tablo 4.4 ve şekil 4.2’de, direkt retraksiyon ile distalizasyon yapılan tarafın wilcoxon testi ile yapılan istatistik sonucu tablo 4.5 ve şekil 4.3’da verilmiştir.

Tablo 4.4 : Power arm tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması

	Ort±SS	P değeri
T0T1-T1T2(mm)	0.53±0.26	0.212
T1T2-T2T3(mm)	0.58±0.30	0.001**
T0T1-T2T3(mm)	0.44±0.20	0.004**

*: $p<0.05$ **: $p<0.01$



*: $p<0.05$ **: $p<0.01$

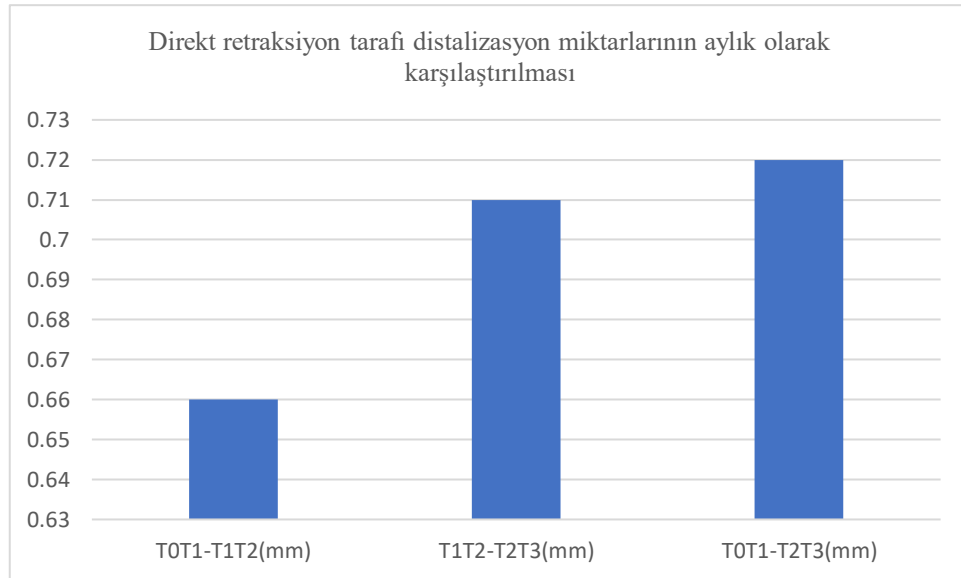
Şekil 4.2 : Power arm tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması

Power arm ile distalizasyon yapılan taraf seanslara göre distalizasyon miktarı açısından değerlendirildiğinde her seans distalizasyon hızında artış gözlenmesine karşın, ilk seans(T0T1) ile ikinci seans(T1T2) arasındaki değişim istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. İkinci seans(T1T2) ile üçüncü seans(T2T3) ve ilk seans(T0T1) ile üçüncü seans(T2T3) arasındaki değişimler ise istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.5 : Direkt retraksiyon tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması

	Ort±SS	P değeri
T0T1-T1T2(mm)	0.66±0.28	0.354
T1T2-T2T3(mm)	0.71±0.35	0.894
T0T1-T2T3(mm)	0.72±0.39	0.798

*:p<0.05 **:p<0.01



Şekil 4.3 : Direkt retraksiyon tarafı distalizasyon miktarlarının aylık olarak karşılaştırılması

Direkt retraksiyon ile distalizasyon yapılan tarafta distalizasyon miktarı her seans bir miktar artış gösterse de aylık değişim istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

4.3.3. Rotasyon Miktarı Değişimine Ait Bulgular

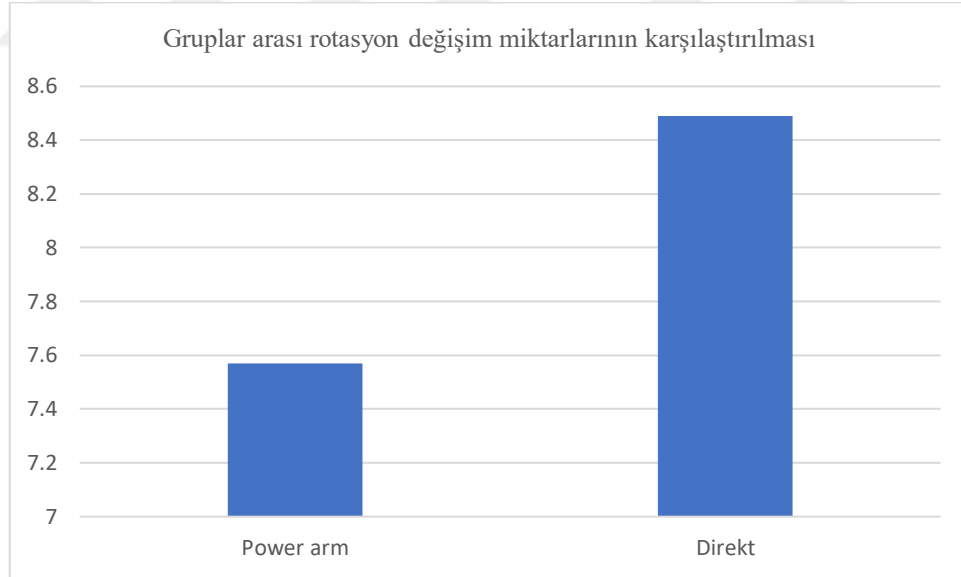
Tedavi başı(T0) ve tedavi sonu(T3) arasında rotasyon değişimlerine ait bulgular tablo 4.6 ve şekil 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.6 : Gruplar arası rotasyon değişim miktarlarının karşılaştırılması

	Power arm	Direkt retraksiyon	P değeri
Ort±SS	7.57±4.7	8.49±5.25	0.443

*:p<0.05 **:p<0.01

Rotasyon değişim verilerine göre distalizasyon yapılırken kanin dişlerin distopalatal yönde rotasyon yaptıkları görülmektedir. Direkt retraksiyon yapılan tarafta meydana gelen rotasyon miktarı power arm ile distalizasyon yapılan tarafa göre daha fazladır ancak bu değer istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).



Şekil 4.4 : Gruplar arası rotasyon değişim miktarlarının karşılaştırılması

4.3.4. Grupların Angulasyon Değişimine Ait Bulgular

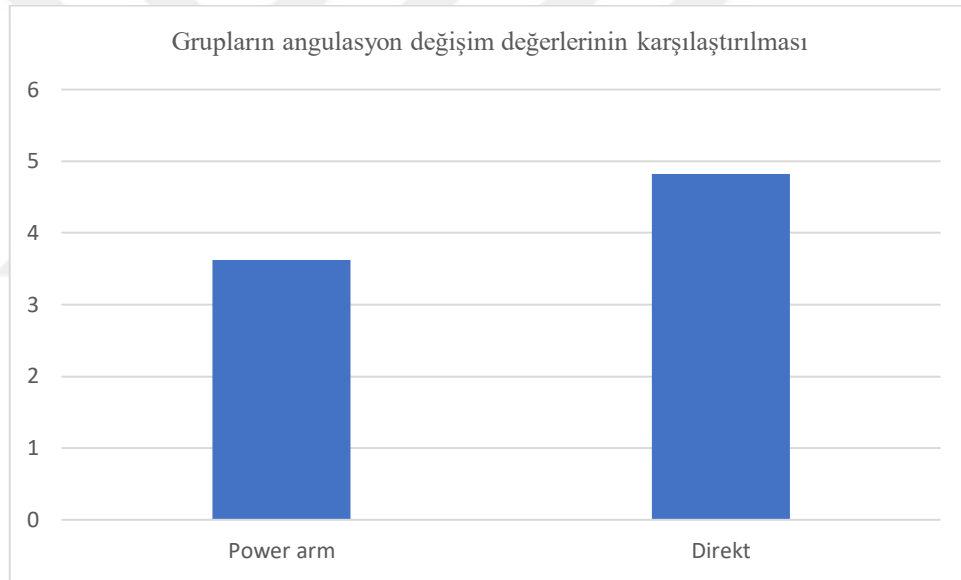
Bireylerin tedavi başı(T0) ve distalizasyon sonrası(T3) kanin dişlerinde meydana gelen angulasyon değişim bulguları tablo 4.7 ve şekil 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.7 : Grupların angulasyon değışim değerlerinin karşılaştırılması

	Power arm	Direkt retraksiyon	P değeri
Ort±SS	3.62±2.91	4.82±3.08	0.094

*:p<0.05 **:p<0.01

Angulasyon ölçüm verilerine göre distalizasyon sonrası kanin kronlarında distal eğilmeler meydana gelmiştir. Direkt retraksiyon bölgesindeki eğilme power arm kullanılan tarafa göre daha fazla gerçekleşmiştir. Ancak bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05).



Şekil 4.5 : Grupların angulasyon değışim değerlerinin karşılaştırılması

4.3.5. Ankraj Kaybına Ait Bulgular

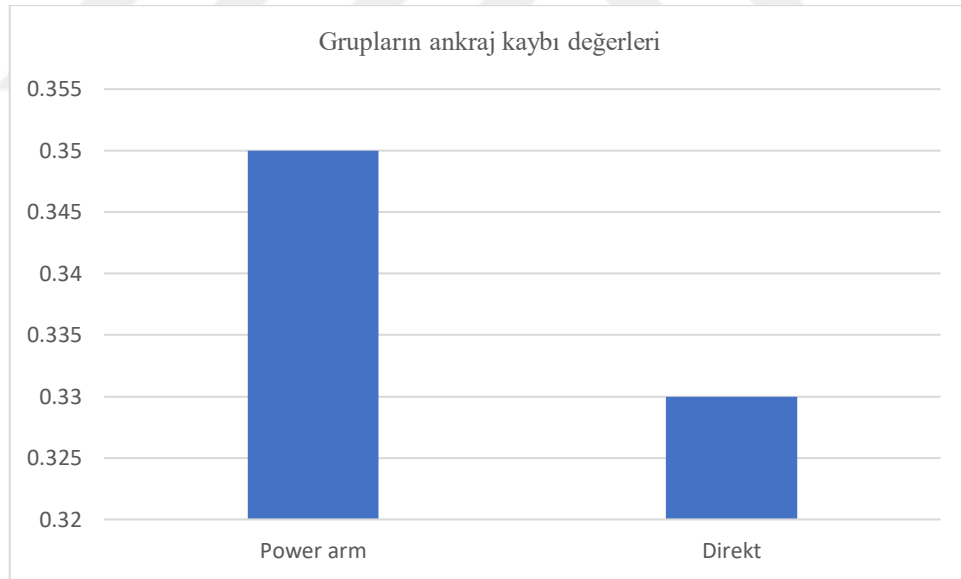
Bireylerin kanin distalizasyonu sonrası üst ikinci premolar dişlerinde meydana gelen ankraj kaybı miktarına yönelik değerler tablo 4.8 ve şekil 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.8 : Ankraj kaybı

	Power arm	Direkt	P değeri
Ort±SS	0.35±0.32	0.33±0.26	0.786

*:p<0.05 **:p<0.01

Ankraj kaybı parametrelerine baktığımızda kanin distalizasyonu sonunda her iki tarafta da birbirine yakın değerler gözlemlenmiştir. Power arm kullanılan tarafta direkt retraksiyon yapılan taraftaki ankraj kaybı miktarları istatistiksel olarak da anlamlı değildir(p>0.05). Her iki tarafta da 0.5 mm'den daha az ankraj kaybı ortalaması görülmüştür. Bu sonuçlar iskeletsel ankraj olarak mini vida kullanımının yeterli ankraj kontrolü sağlayabileceğini göstermektedir.



Şekil 4.6 : Grupların ankraj kaybı değerleri

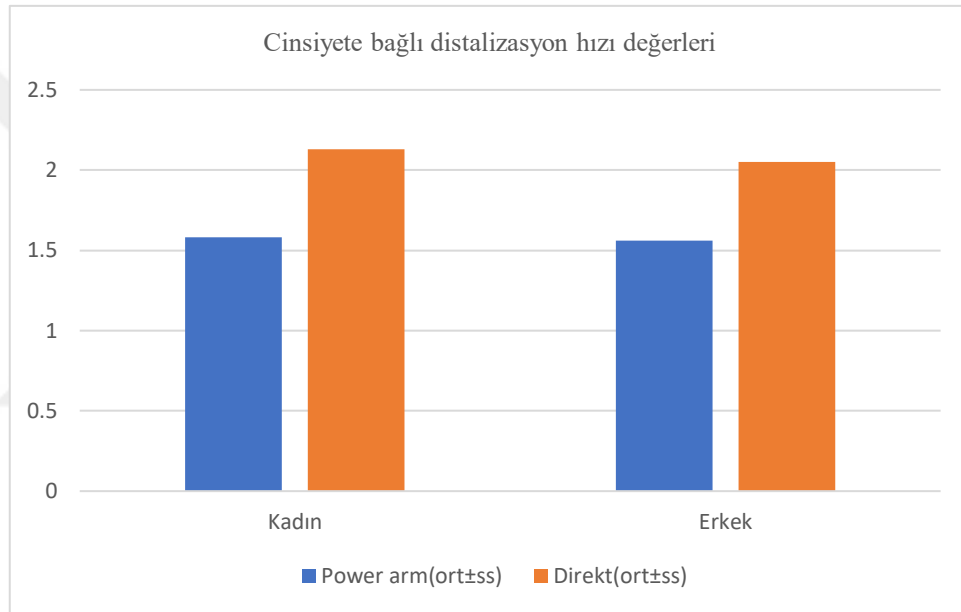
4.3.6. Cinsiyete Bağlı Distalizasyon Hızı Bulguları

Cinsiyete bağlı olarak kanin distalizasyon hızının power arm tarafında ve direkt retraksiyon yapılan tarafta incelenmesine ait parametreler tablo 4.9 ve şekil 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.9 : Cinsiyete bağı distalizasyon hızı değerleri

	Kadın	Erkek	P değeri
Power arm(ort±ss)	1.58±0.71	1.56±0.69	0.938
Direkt(ort±ss)	2.13±0.71	2.05±1.01	0.794

*:p<0.05 **:p<0.01



Şekil 4.7 : Cinsiyete bağı distalizasyon hızı grafiğı

Çalışmamızdaki distalizasyon hızının hem power arm hem de direkt retraksiyon tarafındaki cinsiyete bağı değişimini değerlendirildiğinde, kadın ve erkeklerdeki değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Mevcut fark istatistiksel olarak anlamlı değildir(p>0.05).

4.3.7. Yaş İle Distalizasyon Miktarı Arasındaki Korelasyonun Değerlendirilmesi

Yaşa bağı distalizasyon hızının power arm tarafı ve direkt retraksiyon tarafına ait değerleri tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10 : Yaş ile distalizasyon miktarı arasındaki korelasyon bulguları

	Korelasyon katsayısı		P değeri	
	Power arm	Direkt	Power arm	Direkt
Yaş	-303	-169	0.073	0.324

*:p<0.05 **:p<0.01

İstatiksel verilere göre hem power arm tarafında hem de direkt retraksiyon tarafında distalizasyon hızıyla yaş negatif korelasyon göstermektedir. Bu negatif korelasyon yaş arttıkça distalizasyon hızında azalma olduğu anlamına gelmektedir. Yaş ile distalizasyon miktarı arasındaki negatif korelasyon istatiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05).

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacı

Birinci küçük azı çekimli ortodontik tedavilerde en önemli aşama çekimden sonra kanin distalizasyonunun yapıldığı aşamadır (Shpack ve ark., 2008). Kanin distalizasyonu yapılırken kullanılan en yaygın yöntem ise kaydırma mekanikleridir (Mezomo ve ark., 2011). Kaydırma mekanikleri kullanılırken edgewise braket sisteminde köşeli slotların yardımıyla kuvvet çiftleri oluşturarak neredeyse saf gövdesel hareket planlanmaktadır. Bu avantajıyla üç düzlemde de kontrol hedefleyen edgewise sistem zamanla en çok kullanılan sabit ortodontik tedavi mekaniği haline gelmiştir (Shpack ve ark., 2008). Bunların yanı sıra literatürde diş hareketinin gövdesel hareket edebilmesi için uygulanan kuvvet vektörünün dişin direnç merkezinden geçmesi gerektiği bildirilmektedir (R. S. Nanda ve Tosun, 2010; Proffit ve ark., 2018; Ülgen, 2003). Bu bilgilere dayanarak, çalışmamızın amacı; sınıf II divizyon I malokluzyona sahip, üst birinci premolar diş çekim endikasyonu olan bireylerde, üst kanin dişlerin distalizasyonu sırasında direnç merkezine yakın (power arm ile kaydırma) ve direkt braket üzerinden (direkt kaydırma) uygulanan kuvvetlerin etkilerinin; köpek dişlerinde meydana getirdiği distalizasyon hızı, rotasyon, angulasyon ve ankraj kaybı açısından karşılaştırmaktır.

5.2. Gereç ve Yöntem

5.2.1. Bireyler

Literatürde premolar çekimi ardından kanin distalizasyonu yapılan çalışmalara bakıldığında birey seçiminde geniş bir yaş aralığı tercih edildiği görülmektedir (Dinçer ve Işcan, 1994; Hayashi ve ark., 2004; Kateel ve ark., 2016; Lotzof ve ark., 1996; Sivarajan ve ark., 2019). Ayrıca üst köpek dişlerinin sürme yaşlarının 10-12 arasında olduğu bilinmektedir (Moyers, 1988). Tez çalışmamıza dahil edilen en genç birey 13 yaşındadır ve köpek dişlerinin kök maturasyonunun tamamlandığı radyografi ile kontrol edilmiştir. Dinçer ve Işcan'ın çalışmasında yaş ortalaması 13 yıl 7 aydır, Aboul Ela ve ark.'nın çalışmasında ise yaş ortalaması 19 yıldır (Aboul-Ela ve ark., 2011; Dinçer ve Işcan, 1994). Benzer bir başka araştırmada ise ortalama yaş 19.26'dır (Alkebsi ve ark., 2018). Çalışmamızdaki bireylerin yaş aralığı 13 ile 29 yıl arasındadır.

Ortalama yaş ise 16.94 tür. Yaşa bağlı olarak kemik maturasyonunun farklı olacağını ve bunun da kanin distalizasyonunu etkileyeceğini kabul etmek gerekmektedir. Bu açıdan bakılırsa, yaş aralığı birbirine yakın bireyler seçilmesi daha doğru sonuçlar elde edileceği kanısını akla getirmektedir. Ancak çalışmamız split mouth tasarlanmıştır. Her hasta kendi içinde değerlendirildiği için yazarlara göre yaş değişkeninin çalışma sonuçlarını etkilemeyeceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda yer alan bireyler 21 kadın 16 erkek şeklinde dağılmıştır. Bir kadın hastada yaşanan mini vida kaybı sonrası hasta çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışma 20 kadın 16 erkek bireyle devam etmiştir. Köpek dişi distalizasyonu yapılan önceki çalışmalara bakıldığında cinsiyet açısından homojen bir dağılım görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızda neredeyse homojen bir dağılım görülmektedir (Alper Oz ve ark., 2012; Kateel ve ark., 2016; Lotzof ve ark., 1996; Mezomo ve ark., 2011; Sivarajan ve ark., 2019; Thiruvengkatachari ve ark., 2008). Cinsiyet değişkenini değerlendirdiğimizde yaş değişkenine benzer olarak cinsiyet farklılığının kemik maturasyonu ve hormonal aktivitelerin diş hareketine farklı etki edeceği bunun da çalışma sonuçlarını etkileyebileceği düşünülebilir. Burada yine çalışmamızın split mouth tasarlanmasıyla bu değişkenlerin yazarlar tarafından çalışma bulgularını etkilemeyeceği düşünülmektedir.

Çalışmamıza hasta seçimi yapılırken protruze keserlere ve/veya overjete bağlı üst birinci premolar çekim endikasyonu bulunan, yumuşak doku profili diş çekiminden etkilenmeyecek veya diş çekimiyle iyileşebilecek hastalar dahil edilmiştir. Hastaların gelişim dönemleri servikal vertebralarına bakılarak değerlendirilmiş ve maturasyonunu tamamlamış bireyler seçilmiştir. Literatüre bakıldığında da üst kanin distalizasyonu yapılan birçok çalışmada benzer seçimler yapılmıştır (Burrow, 2010; Deguchi ve ark., 2007; Herman ve ark., 2006; Kateel ve ark., 2016; Lotzof ve ark., 1996; Mezomo ve ark., 2011).

5.2.2. Yöntem

Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde kanin dişleri sınıf I konuma getirebilmek ve overjeti elimine edebilmek için köpek dişlerine en yakın konumdaki birinci küçük azı dişlerinin çekimi sıklıkla yapılmaktadır. Çalışmamızda literatürler örnek alınarak, protruze keserlere ve/veya overjete bağlı üst birinci premolar çekim endikasyonu

bulunan, yumuşak doku profili diş çekiminden etkilenmeyecek hastalar dahil edilmiştir. Fonksiyonel tedavi görebilecek, büyüme gelişme dönemi tamamlanmamış, malokluzyonu ortognatik cerrahi ile düzeltilebilecek kadar ileri ve overjet miktarı on mm'den fazla olan hastalar hariç tutulmuştur (Alper Oz ve ark., 2012; Burrow, 2010; Da Costa Monini ve ark., 2014; Mezomo ve ark., 2011; Miles, 2007).

Çekimli tedavilerde çekim boşlukları tedavi ihtiyacına göre maksimum, minimum ya da moderate ankraj kullanılarak kapatılır (R. S. Nanda ve Tosun, 2010). Çekimli vakalarda, maksimum ya da moderate ankraj uygulanacaksa köpek dişi distalizasyon işlemi seviyelenmenin ardından gerçekleştirilmektedir (Alper Oz ve ark., 2012; Burrow, 2010; Mezomo ve ark., 2011; Shpack ve ark., 2008). Çalışmamızda kanin distalizasyonu yapılırken meydana gelen rotasyon ve angulasyon değişimleri, distalizasyon hızı ve ankraj kaybı değerlendirileceğinden dolayı maksimum ankraj yaklaşımı tercih edilmiştir.

Mikroosteoperforasyon ve kortikotomi destekli kanin distalizasyonu yapılan çeşitli çalışmalarda kanin diş hareketinin hızlandığı gösterilmiştir ve bu hız artışı RAP(rejyonel accelaration phenomanal) ile ilişkilendirilmiştir (Aboalnaga ve ark., 2019; Aboul-Ela ve ark., 2011). Benzer şekilde premolar çekimi ardından oluşan enflamatuvar yanıtın kanin distalizasyon hızını etkilenme ihtimali bulunmaktadır. Literatürde diş çekimi yapıldıktan sonra çekim soketinin rejenaratif kemik dokusuyla dolmasının üç hafta, kemiğin tam olgunlaşmasının ise üç ay sürdüğünü belirten çalışmalar vardır (Leethanakul ve ark., 2014; Liou ve Huang, 1998). Tüm bu bilgileri değerlendirdiğimizde distalizasyon hızının etkilenmemesi açısından çalışmamızda küçük azı çekimleri, distalizasyon aşamasından üç ay önce yapılmıştır. Benzer bir çalışmada Hayashi ve ark.(2004) distalizasyon öncesi dört ay kemik olgunlaşmasını beklemişlerdir (Hayashi ve ark., 2004).

Sabit ortodontik tedavide kanin distalizasyonu sürtünmeli ve sürtünmesiz olmak üzere iki ana mekanikle yapılmaktadır. Sürtünmesiz sistemde kanin dişler ark ile beraber hareket ettirilirken, sürtünmeli sistemde ark üzerinde hareket ettirilir. Sürtünmesiz sistemde kaninlerin hareketi ark teli üzerine bükülen loplar ve springlerle yapılmaktadır. Bu tür sistemde kuvvet/moment oranı iyi ayarlanamazsa istenmeyen diş hareketleri görülebilir. Ayrıca hasta başında harcanan sürenin artması, lopların

hasta yumuşak dokularını tahriş etmesi sistemin diğer dezavantajlarından (Burstone, 1982; Gjessing, 1985; Ülgen, 2003).

Sürtünmeli sistemde ise devrilme, vertikal kontrol zorluğu, kilitlenme, ankraj kaybı ve keser dişlerin ekstrüzyonu gibi dezavantajlara sahiptir (Gjessing, 1985). Bu dezavantajlara rağmen sürtünmeli sistem, bütün bir diş kavsinin tek bir ark teli ile kontrol edilebilmesi, uygulama kolaylığı, hasta başında geçen sürenin az olması sebepleriyle çok sık kullanılan bir yöntemdir (McLaughlin RP, Bennett JC, 2001; Tosun, 1999). Bu yüzden çalışmamızda sürtünmeli sistem tercih edilmiştir. Sürtünmeli sistemde dişler distal yönde ark üzerinde kaydırılarak ilerletilir. Dişler bu ilerleme hareketini birbirini takip eden devrilme ve dikleşme hareketleriyle gerçekleştirmektedirler. Kullanılan ark telinin kalınlığı ve uygulanan kuvvet büyüklüğü kanin dişinin devrilme ve rotasyon miktarını etkilemektedir. Benzer çalışmalara bakıldığında kanin distalizasyonu yapılırken istenmeyen diş hareketlerini önlemek için çelik ark teli kullanımının yaygın olduğunu görülmektedir.

Bazı araştırmacılar rotasyon ve angulasyon kontrolü için ne kadar kalın tel kullanılırsa o kadar iyi olacağı belirtilirken, bazıları ise kilitlenme ve aşırı sürtünme problemi yaşamamak için braket slotunu tamamen dolduracak kadar kalın ark teli tercih edilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir (Kojima ve Fukui, 2005; Mezomo ve ark., 2011). Lotzof ve ark. (1996), Hayashi ve ark. (2004), Mezomo ve ark. (2011) kanin distalizasyonunda 0.018 inç yuvarlak çelik tel tercih etmiştir (Hayashi ve ark., 2004; Lotzof ve ark., 1996; Mezomo ve ark., 2011). Sivarajan ve ark. (2019), mini vida destekli distalizasyon yaptığı ve osteoperforasyonun etkisini değerlendirdiği araştırmasında 0.022 inç slot braketler ile ark teli olarak 0.018x0.025 inç köşeli çelik tel kullanmıştır (Sivarajan ve ark., 2019). Thiruvengkatachari ve ark. (2006, 2008) kanin distalizasyon miktarını ve ankraj kontrolünü değerlendirdiği iki çalışmada da 0.022 inç slot braket kullanmış ark teli olarak da 0.019x0.025 inç köşeli çelik tel tercih etmiştir (Thiruvengkatachari ve ark., 2008, 2006). Aklebsi ve ark. (2018)'da sürtünmeli sistem kullandıkları çalışmalarını 0.019x0.025 köşeli çelik tel üzerinde gerçekleştirmişlerdir (Aklebsi ve ark., 2018). Ancak farklı kalınlıkta ark teli tercih eden yazarlarda bulunmaktadır. Örneğin, kanin distalizasyonunda kortikomi etkisini değerlendirdiği çalışmada Aboul-Ela ve ark. (2011) 0.016x0.022 inç köşeli ark teli kullanmıştır (Aboul-Ela ve ark., 2011). Piezosizyon ve lazerin kanin

distalizasyonunda etkisinin karşılaştırıldığı çalışmada yine 0.018 inç braketler ve 0.016x0.022 inç çelik ark teli kullanılmıştır (Türker ve ark., 2020). Bu bilgiler ışığında 0.018 inç slot braket kullanılan çalışmamızda distalizasyon aşamasında 0.016x0.022 inç köşeli çelik ark teli tercih edilmiştir. 0.016x0.022 inç çelik ark teli braket slotlarından pasif geçinceye kadar son seviyeleme teli olan 0.017x0.025 inç NiTi ark teli ağızda bırakılmıştır.

Kanin distalizasyonu yapılan çalışmalarda farklı miktarlarda kuvvet uygulandığı görülmektedir. Literatürde kanin dişinin hareketi için optimum kuvvetin 150-200 gr olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (G. Andreasen ve Johnson, 1967; Boester ve Johnston, 1974). Thiruvengkatachari ve ark. (2006,2008) 2 yıl arayla yaptıkları iki farklı çalışmada da kanin distalizasyonu için 100 gr kuvvet uygulamışlardır (Thiruvengkatachari ve ark., 2008, 2006). Dixon ve ark. (2019) sürtünmeli sistemde elastomerik zincirlerle 100-200 gr kuvvet uygulanmasının kanin distalizasyonu için yeterli olduğunu bildirmiştir (Dixon ve ark., 2002). Sivarajan ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada 140-200 gr arası kuvvet uygularken, Nikolai (1975) 210-365 gr kuvveti kanin distalizasyonu için optimum kuvvet olarak belirtmiştir (Nikolai, 1975; Sivarajan ve ark., 2019). Lotzof ve ark. (1996) tork ve tip değerleri önceden tanımlanmış braketlerle yaptığı çalışmada 200 gr kuvveti tercih etmiştir (Lotzof ve ark., 1996). Ancak güncel pek çok çalışmada ise kanin distalizasyonu için yaygın olarak 150 gr kuvvet uygulandığı görülmektedir (Aboul-Ela ve ark., 2011; Dinçer ve Işcan, 1994; Leethanakul ve ark., 2014; Mezomo ve ark., 2011; Turk ve Sueri, 2006). Bizim çalışmamızda da literatüre uygun olarak kanin distalizasyonu sırasında 150 gr kuvvet uygulanmıştır. Kuvvet değerleri her seans elastomerik zincir yenilenirken ağız içi kuvvet ölçer ile ölçülüp iki taraf için eşit uygulanmıştır.

Kaydırma mekanikleri uygulanırken kanin distalizasyonu sırasında sıklıkla elastomerik zincir ve NiTi kapalı yaylar tercih edilmektedir. Yapılan çalışmalarda 150-200 gr kuvvet uygulandığında elastomerik zincirlerin NiTi springlere benzer oranda distalizasyon sağladığı ve boşluk kapatmada benzer sonuçlar gösterdiği rapor edilmiştir (Barlow ve Kula, 2008; Dixon ve ark., 2002). Khanemasjedi ve ark. (2017) araştırmasında aylık yenilenen elastomerik zincirlerle, NiTi yaylarla elde edilecek distalizasyonla yaklaşık aynı miktarda distalizasyon hızı elde edilmiştir (Khanemasjedi ve ark., 2017). Benzer bir çok çalışmaya baktığımızda elastomerik

zincir kullanımının kanin diş distalizasyonunda yaygın kullanıldığını görmekteyiz (Barlow ve Kula, 2008; Leethanakul ve ark., 2014; Lotzof ve ark., 1996; Mezomo ve ark., 2011; Sivarajan ve ark., 2019). Bunların yanısıra NiTi kapalı yayların devamlı kuvvet uyguladıkları bilinmekte, tam tersi şekilde elastomerik zincirde ise bir süre sonra kuvvet kaybı görülmektedir (Manhartsberger ve Seidenbusch, 1996; McLaughlin ve Bennett, 1991). Distalizasyon sonrası kanin dişinin devrilme değerlerine de baktığımız çalışmamızda eğer NiTi kapalı yaylar kullanılacak olsaydı, sürekli kuvvet etki edeceğinden kanin dişinin dikleşmesine fırsat verilmemiş olacaktı bu da çalışmayı olumsuz etkileyebilirdi. Önceki çalışmalarda da kullanılmış olması, dikleşmeye izin vermesi, yeterli etkinliği, uygulama kolaylığı ve hasta konforu açısından bakıldığında çalışmamızda elastomerik zincir kullanılması uygun görülmüştür.

Distalizasyon kuvveti uygulanırken stabil bir direnç merkezi edinebilmek ve ankraj kaybı yaşamamak için çalışmalarda genellikle mini vidalardan kullanılmıştır. Posterior bölgede ankraj amaçlı intraradiküler alanda en dirençli bölgenin 5 ve 6 numaralı dişler arası olduğu bildirilmiştir (Thiruvengkatachari ve ark., 2006). Bu nedenle bizim çalışmamızda da mini vida bu bölgeye uygulanmıştır. Miyawaki ve ark. (2003) ankraj amaçlı kullanılan mini vidaların başarılarını karşılaştırdığı çalışmasında 1.0 mm çapındaki titanyum mini vidaların başarısının 1.5 mm ve 2.3 mm çapındaki mini vidalardan anlamlı derecede düşük olduğu gösterilmiştir. Benzer çalışmalara bakıldığında sıklıkla 1.3(çap)x8(boy) mm büyüklüğünde mini vida kullanıldığı görülmektedir (Aboul-Ela ve ark., 2011; Thiruvengkatachari ve ark., 2008, 2006). Bir başka kanin distalizasyonu yapılan çalışmada ise 1.6 mm çapında mini vida tercih edilmiştir (Sivarajan ve ark., 2019). Bu bilgiler ışığında kökler arası mesafeler de değerlendirildiğinde köklere zarar vermeden kullanabileceğimiz en yüksek kalınlıktaki mini vidayı kullanmak amacıyla çalışmamızda 1.6(çap)x8(boy) mm büyüklüğünde titanyum mini vida tercih edilmiştir.

Literatürlerdeki üst çenede ölçümlerin yapıldığı çalışmalarda genel olarak sefalometri görüntüleri ve alçı modellerin fotoğrafları kullanılırken, dijital çağın gelişmesiyle beraber üç boyutlu tarama görüntüleri ile diş hareketi değerlendirilmeye başlanmıştır. Choi ve ark.(2012) yaptıkları çalışmada dişlerin anterior posterior hareketlerinin sefalometrik değerlendirmelere benzer şekilde üç boyutlu çakıştırma yönteminin de

güvenilir olduğunu bildirmişlerdir (J. Il Choi ve ark., 2012). Vasilakos ve ark.(2017) ise üçüncü ruga ve medialinin referans alındığı, lokal üç boyutlu çakıştırma yönteminin tekrarlanabilir, doğrulanabilir ve kesin ölçümler verdiğini bildirmişlerdir (Vasilakos ve ark., 2017).

Osteoperforasyonunun kanin diş hareketine etkisinin üç boyutlu çakıştırma yöntemi ile incelendiği bir çalışmada ruga bölgesinde üç nokta seçilip ardından lokal best-fit yöntemle çakıştırma yapılmıştır (Alkebsi ve ark., 2018). Kanin diş distalizasyonun üç boyutlu etkilerini değerlendirdiğimiz çalışmamızda da literatürdeki diğer örneklerinde olduğu gibi üç boyutlu üst çene tarama görüntülerini ruga bölgesi referans alınarak lokal best fit yöntemiyle çakıştırılıp ardından kanin diş distalizasyon miktarı, distalizasyon sonrası angulasyon ve rotasyon değişimi son olarak da ankraj kaybı değerlendirilmiştir (Cha ve ark., 2007; Talaat ve ark., 2017; Vasilakos ve ark., 2017; Shahan ve ark., 2018; Garib ve ark., 2019).

Aboul-Ela yaptığı benzer çalışmada dört aylık takip yapılırken, Leethanakul üç ay, Mezomo ise 12 hafta takipli çalışmalar gerçekleştirmiştir (Aboul-Ela ve ark., 2011; Leethanakul ve ark., 2014; Mezomo ve ark., 2011). Genel olarak kanin dişlerin aylık distalizasyon hızları, toplam distalizasyon miktarının uygulama süresine bölünmesiyle hesaplanmıştır (Lotzof ve ark., 1996; Burrow, 2010; Mezomo ve ark., 2011; Alper Oz ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda da üç aylık distalizasyonun her seansı sonrası elde edilen dijital modellerde aylık distalizasyon değerleri ve toplam distalizasyon miktarı hesaplanmıştır.

Kanin dişinin uğradığı rotasyonu değerlendiren çalışmalarda sıklıkla Ziegler ve Ingervall'ın 1989'daki makalesinde tanımladığı metot kullanılmıştır. Tanımlanan bu metotta ölçümler üst çene alçı modellerinin okluzal yüzeyinin karşısından alınan fotoğrafların çakıştırılmasıyla yapılmıştır (Geron ve ark., 2003; Mezomo ve ark., 2011; Shpack ve ark., 2008; Ziegler ve Ingervall, 1989). Bizim çalışmamızda ise bu metodu üç boyutlu tarama görüntülerine uyarlayıp sutura palatina media üzerine çizdiğimiz referans doğrusuna göre rotasyon ölçümleri yapılmıştır. Aljinat ölçü model üzerinde yapılan çalışmalarda aljinat ölçünün ve alçı modelin boyut kaybının çakıştırmayı negatif etkileyebileceği düşünülebilir. Benzer şekilde modellerin karşıdan fotoğraflarının çekilerek ölçümlerinin yapıldığı durumda model

pozisyonlandırılmasındaki hatalar, fotoğraf makinasının pozisyonlandırılmasındaki hatalar ölçümleri etkileyebilir. Ancak çalışmamızda, yazılım modeli otomatik olarak okluzal görünüme getirebildiği için önceki çalışmalara nazaran standardize edilmiş görüntüler üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Angulasyon değerlendiren çalışmalarda iki farklı metot kullanılmıştır. Bir kısım araştırmalarda panoramik röntgen üzerinden ölçümler yapılmıştır (Cuoghi ve ark., 2010; de Moraes ve ark., 2012; Jesuino ve ark., y.y.; Shpack ve ark., 2008). Kullanılan diğer bir yöntem ise sefalometrik röntgen görüntülerinin üst üste çakıştırılmasının ardından ölçümlerin gerçekleştirilmesidir (Burstone, 1962; Cha ve ark., 2007; Dinçer ve Işcan, 1994; Hoggan ve Sadowsky, 2001; Turk ve Sueri, 2006). Bizim çalışmamızda ise sefalometrik yöneme benzer olarak, çakıştırılan üç boyutlu modeller üzerinde angulasyon değişimleri hesaplanmıştır. Radyografik çakıştırma ve ölçümleri değerlendirdiğimizde, görüntülerde oluşabilecek distorsiyonlar ve olası kalibrasyon hataları ölçümlerin güvenilirliğini etkileyebilir. Radyografik görüntü üzerindeki ölçümleri etkileyebilecek bir başka etken olarak superpozisyon sayılabilir. Bizim çalışmamızda ise üç boyutlu dijital modeller palatinal ruga bölgesinde çakıştırıldıktan sonra, modellerin lateral görünümünden çizilen düzlem üzerinde angulasyon ölçümleri yapılmıştır. Bu sayede distorsiyon, kalibrasyon hatası ve superpoze görüntülerin olumsuzlukları elimine edildiği düşünülmektedir.

5.2.3. Bulguların Tartışılması

Ortodontik hareket, mekanik kuvvet uygulandığında gerçekleşen periodontal ligament ve alveol kemik yenilenmesiyle oluşan biyolojik hareketler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Sürekli kuvvet uygulanarak dişlerde aylık 0.8 – 1.2 mm hareket elde edildiği bildirilmektedir (Barlow ve Kula, 2008). Kanin distalizasyonuna kortikominin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada kortikomi uygulanmayan kontrol grubunda ilk ay 0.75 mm, ikinci ay 0,86mm, üçüncü ay 0.93 mm, son ay ise 0.85mm distalizasyon elde etmişlerdir (Aboul-Ela ve ark., 2011). Mini vida ile iskeletsel ankrajın değerlendirildiği bir başka çalışmada 0.016x0.022 çelik ark teli kullanılmış ve kanine 100 gr kuvvet uygulanmıştır. İskeletsel ankraj kullanılan tarafta aylık 0.93 mm, posterior dişlerin ankraj ünitesi olarak kullanıldığı tarafta ise aylık 0,81 mm kanin distalizasyonu elde edilmiştir (Thiruvengkatachari ve ark., 2006). 0.018 ark

teli kullanılan bir diğer çalışmada ise 150 gr kuvvetle aylık yaklaşık 0,8-0,9 mm distalizasyon elde etmişlerdir (Mezomo ve ark., 2011). Self ligating braketler ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı ve 0,022 slot braketler üzerinde 0.020 inç ark teli kullanılan başka bir çalışmada ise 100 gr kuvvet uygulanmış ve aylık 0.7 mm distalizasyon elde edilmiştir (Da Costa Monini ve ark., 2014). Power arm ile bir tarafta direnç merkezinden kuvvet uyguladığımız diğer tarafta ise direkt braket üzerinden kuvvet uyguladığımız çalışmamızda, 150 gr kuvvet uygulayarak power arm tarafından sırasıyla aylık 0.53-0.58-0.44 mm, direkt retraksiyon tarafında ise sırasıyla aylık 0.66-0.71-0.72 mm distalizasyon hızı elde edilmiştir. Diğer çalışmalara bakıldığında elde ettiğimiz distalizasyon hızı genel olarak uyumlu görülmektedir. Bazı çalışmalara nazaran daha az distalizasyon hızı elde edilmesinin, elastomerik zincir kullanılması ve premolar dişlerin çekilmesinin ardından üç ay bekleme yapılmasıyla açıklanabilir.

Sürtünmeli mekaniklerle kanin diş retraksiyonu yapan çalışmaları incelediğimizde Ziegler ve Ingervall kanin dişlerde meydana gelen rotasyon değerini 24° olarak bulmuştur (Ziegler ve Ingervall, 1989). Self ligating braketlerle konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı ve yine kayma mekanikleri uygulanan bir çalışmada ise 9.15 ila 12.27° arası kanin rotasyonu tespit edilmiştir (Mezomo ve ark., 2011). Retraksiyon spring'i ile kayma mekaniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, kayma mekaniği kullanılan tarafta iki aylık tedavi sonucunda 4.07°'lik rotasyon değişimi rapor edilmiştir (Hayashi ve ark., 2004). Kanin distalizasyonunda laceback ligatür telinin NiTi kapalı yaylarla karşılaştırılmasının yapıldığı bir çalışmada laceback grubunda 2.68°, kapalı yay grubunda ise 7.75° rotasyon değişimi tespit edilmiştir (Turk ve Sueri, 2006). NiTi kapalı yaylarla kanin distalizasyonunun yapıldığı bir tez çalışmasında üst kaninlerde 16.15°'lik rotasyon değişimi izlenmiştir. Kanin distalizasyonu yapılırken uygulanan kuvvet direnç merkezinin bukkalinde kalmaktadır böylelikle oluşan dönme momenti kanin dişte distopalatal rotasyona neden olmaktadır. Bizim çalışmamızda da power arm kullanılan tarafta ortalama 7,57°, direkt retraksiyon yapılan tarafta ise 8,49° distopalatal rotasyon görülmüştür. Direkt retraksiyon tarafında görülen rotasyon miktarı power arm tarafına göre daha fazla olmasına rağmen aradaki fark istatistiki olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Çalışmamızdaki elde edilen rotasyon değişim değerleri Sueri ve Türk'ün çalışmasına ile benzerlik göstermektedir. Diğer makalelere bakıldığında çok farklı miktarlarda rotasyon

değerleri görülmektedir. Yazarlara göre; benzer çalışmalarda elde edilen farklı sonuçlarda kullanılan ark telinin, distalizasyon kuvveti büyüklüğünün, uygulama süresi farklılığının rol oynadığı düşünülmektedir.

Kanin distalizasyonu sırasında uygulanan kuvvet vektörü direnç merkezinin altından geçtiği için kronun distal yönde devrilmesi beklenen bir yan etkidir. Kapalı yaylarla lace-back ligatürün karşılaştırıldığı bir kanin distalizasyonu çalışmasında, lace-back grubunda 4.50° , kapalı yay grubunda ise 11.63° angulasyon değişimi görülmüştür (Turk ve Sueri, 2006). Benzer bir tez çalışmasında ise kapalı yay kullanılan tarafta kanin dişlerde ortalama 7.45° distale devrilme görülmüştür (Özer, 2004). Retraksiyon springi ile sürtünmeli sistemin karşılaştırıldığı çalışmada, sürtünmeli sistem tarafında 8.5° devrilme rapor edilmiştir (Ziegler ve Ingervall, 1989). Retraksiyon springi ile kayma mekaniklerinin karşılaştırıldığı ve üç boyutlu analizlerinin yapıldığı bir çalışmada kayma mekaniği tarafında kanin distalizasyonu sonucu 7.94° devrilme rapor edilmiştir (Hayashi ve ark., 2004). Self ligating braketlerle modifiye twin braketlerin karşılaştırıldığı çalışmada ise maksiller kanin dişlerde 5.15° ile 5.58° arasında devrilme gözlemlenmiştir (Alper Oz ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda ise üç aylık kanin distalizasyonu sonucunda power arm takılı olan tarafta 3° , direkt retraksiyon yapılan tarafta ise 4.82° angulasyon değişimi gözlemlenmiştir. Direnç merkezine yakın kuvvet uygulaması ile retraksiyon kuvvetinin negatif etkilerini azaltabileceğimizi düşündüğümüz çalışmamızda, eğilme miktarı direnç merkezine yakın kuvvet uygulanan tarafta direkt kuvvet uygulanan tarafa göre daha az gerçekleşmiştir. Buna karşın aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Çalışmamızda önceki çalışmalara göre daha az devrilme gözlenmesi elastomerik zincir kullanılmasıyla, farklı miktarlarda kuvvet uygulanmasıyla ve tedavi sürelerinin farklı olmasıyla açıklanabilir.

Ankraj apareyi kullanmayan araştırmalar incelendiğinde, Lotzof ve ark. (1996) 2.5 aylık kanin distalizasyonu sonucu tip edge braket kullanılan grupta 1.71 mm, straight wire braket kullanılan grupta ise üç aylık kanin distalizasyonu sonucu 2.33 mm ankraj kaybı bildirmişlerdir (Lotzof ve ark., 1996). Bir başka kayma mekanikleri kullanılan çalışmada ise 1.93 mm ankraj kaybı bildirilmiştir (Turk ve Sueri, 2006). Dört ila altı aylık kanin distalizasyonu yapılan bir başka çalışmada ise 100 gr kuvvet uygulanmış ve molarların ankraj olarak kullanıldığı tarafta ortalama 1.6 mm ankraj kaybı rapor

edilmiştir. Aynı çalışmada mini vidaların iskeletsel ankraj olarak kullanıldığı tarafta ankraj kaybı rapor edilmemiştir (Thiruvenkatachari ve ark., 2006). Kanin distalizasyonu sırasında transpalatal ark ile mini vida ankrajının karşılaştırıldığı bir çalışmada molar ankraj kaybı sefalometrik film ile değerlendirilmiştir ve mini vida kullanılan grupta ankraj kaybı olmadığı bildirilmiştir (Sharma ve ark., 2012). Mini vidaların ankraj ünitesi olarak kullanıldığı kanin distalizasyonu araştırmasında ankraj kaybı tomografi görüntüleri üzerinde ölçülmüştür. Çalışma sonucunda ortalama 0.47 ila 0.49 mm arası ankraj kaybı gözlenmiştir (Aboalnaga ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da her iki tarafta da ankrajı ünitesi olarak mini vida kullanılmış ve ikinci premolar dişler mini vidalara bağlanmıştır. Üç boyutlu analizler sonucu power arm kullanılan tarafta ortalama 0.35 mm, direkt rektaksiyon tarafında ise 0.33 mm ankraj kaybı gözlenmiştir. Ortaya çıkan ankraj kaybı değerleri yine 3 boyutlu ölçüm yapan Aboalnaga ve ark.larının araştırmasındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Hiç ankraj kaybı olmadığı öne sürülen yayınlarda ise iki boyutlu görüntüler üzerinde ölçüm yapılması nedeniyle hassas ölçüm yapılamadığı düşünülebilir.

Cinsiyetin diş hareketinde etkisi östrojen eksikliği ya da osteoporotik hastalarda östrojen takviyesine bağlı olarak incelenmiştir. Diş hareketinin incelendiği bir araştırmada cinsiyetin diş hareketi karşısında önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Dudic ve ark., 2013). Mikroosteoperforasyonun kanin distalizasyonuna etkisinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada, hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda diş hareketine cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Alkebsi ve ark., 2018). Benzer şekilde alveolar kortikotominin kanin distalizasyonuna etkisinin değerlendirildiği bir araştırmada kadın ve erkek bireyler arasında diş hareketi açısından bir farklılık rapor edilmemiştir (Al-Naoum ve ark., 2014). Çalışmamızdaki cinsiyete bağlı bulguları değerlendirdiğimizde, power arm kullanılan tarafta distalizasyon hızı kadınlarda aylık ortalama 1.58 mm iken erkeklerde ise ortalama 1.56 mm'dir. Direkt retraksiyon yapılan tarafta ise distalizasyon hızı kadınlarda aylık ortalama 2.13 mm erkeklerde ise ortalama 2.05 mm'dir. Elde edilen bulgular gösterdi ki, çalışmamızda retraksiyon hızı cinsiyetten bağımsızdır($p<0.05$)

Çalışmamızdaki bulgulara göre distalizasyon hızı ile yaş negatif korelasyon göstermiştir. Ancak bu korelasyon istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$). Diş hareketiyle ilgili insanlar üzerinde yapılmış deneysel bir çalışmada genç hastalarda diş

hareketinin daha hızlı olduğu rapor edilmiştir. Yine bu çalışmadaki bulgular da bizim çalışmamız gibi istatiksel olarak anlamlı değildir. (Giannopoulou ve ark., 2016). Ancak diş hareketinin değerlendirildiği başka bir çalışmada 16 yaşından küçük hastalarda daha hızlı diş hareketi gerçekleştiği bildirilmiştir (Dudic ve ark., 2013).



6. SONUÇLAR

Protruze keserlere ve/veya artmış overjete bağlı üst birinci premolar çekim endikasyonu bulunan, yumuşak doku profili dış çekimi ile iyileşebilecek ya da çekimden etkilenmeyecek hastaların dahil edildiği çalışmamızda iki farklı kanin distalizasyon yöntemi karşılaştırılmıştır. Split mouth dizayn edilen bu çalışmada bireylerin kanin dişlerine bir tarafında direnç merkezine yakın power arm üzerinden diğer tarafında ise direkt braket üzerinden kuvvet uygulanmıştır. Üç boyutlu dijital modellerin üzerinde yapılan değerlendirmeler neticesinde şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- Direkt retraksiyon yapılan tarafta power arm kullanılan tarafa göre daha hızlı distalizasyon elde edilmiştir($p<0.05$).
- Power arm ile distalizasyon yapılan tarafta son seans elde edilen distalizasyon hızı ilk ve ikinci seansa göre daha fazladır($p<0.05$).
- Kanin distalizasyonu sonucu gerçekleşen distopalatal rotasyon açısından iki grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir($p>0.05$).
- Kanin distalizasyonu sonrası her iki tarafta gerçekleşen devrilme direkt retraksiyon tarafında bir miktar daha fazladır. Ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).
- Kanin distalizasyonu sırasında mini vida kullanımı yeterli ankrajı sağladığı görülmüştür. Üç aylık distalizasyon sonucunda 0.33 – 0.35 mm gibi çok az miktarlarda ankraj kaybı tespit edilmiştir.
- Her iki yöntemde de kanin distalizasyon miktarı ile cinsiyet arasında bir korelasyon görülmemiştir.
- Kanin distalizasyonu miktarı ile yaş arasındaki negatif korelasyon istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).

7. KAYNAKLAR

- Aboalnaga ,AA., Salah Fayed ,MM., El-Ashmawi ,NA., Soliman ,SA. (2019) 'Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial'. *Progress in Orthodontics*, 20, 1.
- Aboul-Ela ,SMBED., El-Beialy ,AR., El-Sayed ,KMF., Selim ,EMN., El-Mangoury ,NH., Mostafa ,YA. (2011) 'Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, 2, 252–259.
- Al-Naoum ,F., Hajeer ,MY., Al-Jundi ,A. (2014) 'Does alveolar corticotomy accelerate orthodontic tooth movement when retracting upper canines? A split-mouth design randomized controlled trial'. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72, 10, 1880–1889.
- Alkebsi ,A., Al-Maaitah ,E., Al-Shorman ,H., Abu Alhaija ,E. (2018) 'Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153, 6, 771–785.
- Alper Oz ,A., Arici ,N., Arici ,S. (2012) 'The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics'. *Angle Orthodontist*, 82, 2, 326–332.
- Andreasen ,G., Johnson ,P. (1967) 'Experimental findings on tooth movements under two conditions of applied force.'. *Angle Orthodontist*, 37, 1, 9–12.
- Andreasen ,GF., Zwanziger ,D. (1980) 'A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket'. *American Journal of Orthodontics*, 78, 1, 25–40.
- Angle ,E. (1889) 'Regulating Appliances'. *Int Dent* 10, 323–326.
- Asif ,S., Tariq ,M. (2016) 'Methods of cephalometric superimposition-A review'.

- Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research, 2, 4, 145–148.
- Athanasiou E ,A. (1996) 'Orthodontic Cephalometry (1995) Editor: Athanasios E. Athanasiou Publisher: Mosby-Wolfe, London Price: £85.00, ISBN: 0-7234-2045-9'. European Journal of Orthodontics, 18, 3, 307.
- Bailey ,LJ., Esmailnejad ,A., Almeida ,MA. (1996) 'Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts in extraction and nonextraction cases'. Angle Orthodontist, 66, 1, 73–78.
- Barlow ,M., Kula ,K. (2008, Mayıs) 'Factors influencing efficiency of sliding mechanics to close extraction space: A systematic review'. Orthodontics and Craniofacial Research. Orthod Craniofac Res.
- Barthélemy ,S., Desoutter ,A., Souaré ,F., Cuisinier ,F. (2019) 'Effectiveness of anchorage with temporary anchorage devices during anterior maxillary tooth retraction: A randomized clinical trial'. The Korean Journal of Orthodontics, 49, 5, 279.
- Baumrind ,S., Korn ,EL., Boyd ,RL., Maxwell ,R. (1996) 'The decision to extract: part II. Analysis of clinicians' stated reasons for extraction.'. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 109, 4, 393–402.
- Bayram ,M., Nur ,M., Kilkis ,D. (2009) 'Mandibular Mini Vida Desteği ile Sınıf II Kanin İlişkisinin Düzeltilmesi'. Türkiye Klinikleri J Dental Sci, 15(1), 69–72.
- Begg ,PR. (1968) 'The origin and progress of the light wire differential force technique.'. Begg journal of orthodontic theory and treatment, 4, 1, 9–34.
- Begg ,PR., Kesling ,PC. (1977) 'The differential force method of orthodontic treatment'. American Journal of Orthodontics, 71, 1, 1–39.
- Boester ,CH., Johnston ,LE. (1974) 'A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction.'. Angle Orthodontist, 44, 2,

113–119.

Burrow ,SJ. (2010) 'Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets'. *Angle Orthodontist*, 80, 4, 626–633.

Burstone ,CJ. (1962) 'Rationale of the segmented arch'. *American Journal of Orthodontics*, 48, 11, 805–822.

Burstone ,CJ. (1966) 'The mechanics of the segmented arch techniques.'. *Angle Orthodontist*, 36, 2, 99–120.

Burstone ,CJ. (1982) 'The segmented arch approach to space closure'. *American Journal of Orthodontics*, 82, 5, 361–378.

Burstone ,CJ., Choy ,K. (2015) *The biomechanical foundation of clinical orthodontics*.

Burstone ,CJ., Koenig ,HA. (1976) 'Optimizing anterior and canine retraction'. *American Journal of Orthodontics*, 70, 1, 1–19.

Buyukbayraktar ,Z., Doruk ,C., Camci ,H. (2017) 'Camouflage Treatment of a Severe Deep-Bite and Orthognathic Surgery Required Case with En Masse Retraction'. *Turkish Journal of Orthodontics*, 30, 4, 126–131.

Carano ,A., Lonardo ,P., Velo ,S., Incorvati ,C. (2005) 'Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage.'. *Progress in orthodontics*, 6, 1, 82–97.

Carey ,CW. (1952) 'Diagnosis and case analysis in orthodontics'. *American Journal of Orthodontics*, 38, 3, 149–161.

Cha ,BK., Lee ,JY., Jost-Brinkmann ,PG., Yoshida ,N. (2007) 'Analysis of tooth movement in extraction cases using three-dimensional reverse engineering technology'. *European Journal of Orthodontics*, 29, 4, 325–331.

Chen ,G., Chen ,S., Zhang ,XY., Jiang ,RP., Liu ,Y., Shi ,FH., Xu ,TM. (2011) 'Stable region for maxillary dental cast superimposition in adults, studied with the aid of stable miniscrews'. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 14, 2, 70–79.

- Choi ,BH., Zhu ,SJ., Kim ,YH. (2005) 'A clinical evaluation of titanium miniplates as anchors for orthodontic treatment'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 128, 3, 382–384.
- Choi ,J Il., Cha ,BK., Jost-Brinkmann ,PG., Choi ,DS., Jang ,IS. (2012) 'Validity of palatal superimposition of 3-dimensional digital models in cases treated with rapid maxillary expansion and maxillary protraction headgear'. Korean Journal of Orthodontics, 42, 5, 235–241.
- Christou ,P., Kiliaridis ,S. (2008) 'Vertical growth-related changes in the positions of palatal rugae and maxillary incisors'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 133, 1, 81–86.
- Chung ,PC., Wei ,SH., Reynolds ,IR. (1989) 'In vitro testing of elastomeric modules.'. British journal of orthodontics, 16, 4, 265–269.
- Cobourne ,MT., DiBiase ,AT. (2016) Handbook of orthodontics. Elsevier.
- Cousley ,RRJ. (2013) The Orthodontic Mini-Implant Clinical Handbook. The Orthodontic Mini-Implant Clinical Handbook. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, West Sussex UK.
- Cuoghi ,OA., Sella ,RC., De Mendona ,MR. (2010) 'Mesiodistal angulations of the mandibular canines, premolars and molars with or without the presence of third molars'. European Journal of Orthodontics, 32, 4, 472–476.
- Da Costa Monini ,A., Gandini ,LG., Martins ,RP., Vianna ,AP. (2014) 'Canine retraction and anchorage loss: Self-ligating versus conventional brackets in a randomized split-mouth study'. Angle Orthodontist, 84, 5, 846–852.
- Damstra ,J., Mistry ,D., Cruz ,C., Ren ,Y. (2009) 'Antero-posterior and transverse changes in the positions of palatal rugae after rapid maxillary expansion'. The European Journal of Orthodontics, 31, 3, 327–332.
- Daskalogiannakis ,J., McLachlan ,KR. (1996) 'Canine retraction with rare earth

magnets: an investigation into the validity of the constant force hypothesis.'. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 109, 5, 489–495.

De Luca Canto ,G., Pachêco-Pereira ,C., Lagravere ,MO., Flores-Mir ,C., Major ,PW. (2015) 'Intra-arch dimensional measurement validity of laser-scanned digital dental models compared with the original plaster models: a systematic review'. Orthodontics & Craniofacial Research, 18, 2, 65–76.

de Moraes ,JF., de Freitas ,MR., de Freitas ,KMS., Janson ,G., Branco ,NCC., Zanda ,M. (2012) 'Maxillary incisors mesiodistal angulation changes in patients with orthodontically treated anterior superior diastemas'. Dental Press Journal of Orthodontics, 17, 4, 65–71.

Deguchi ,T., Imai ,M., Sugawara ,Y., Ando ,R., Kushima ,K., Takano-Yamamoto ,T. (2007) 'Clinical evaluation of a low-friction attachment device during canine retraction'. Angle Orthodontist, 77, 6, 968–972.

Dinçer ,M., Işcan ,HN. (1994) 'The effects of different sectional arches in canine retraction'. European Journal of Orthodontics, 16, 4, 317–323.

Dixon ,V., Read ,MJF., O'Brien ,KD., Worthington ,H V., Mandall ,NA. (2002) 'A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure'. Journal of Orthodontics, 29, 1, 31–36.

Doppel ,DM., Damon ,WM., Joondeph ,DR., Little ,RM. (1994) 'An investigation of maxillary superimposition techniques using metallic implants'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 105, 2, 161–168.

Dudic ,A., Giannopoulou ,C., Kiliaridis ,S. (2013) 'Factors related to the rate of orthodontically induced tooth movement'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 143, 616–621.

Erverdi ,N. (2017) Çağdaş Ortodonti - Prof. Dr. Nejat Erverdi. Quintessence Publishing Türkiye.

- Favero ,L., Brollo ,P., Bressan ,E. (2002) 'Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study analysis'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 122, 1, 84–94.
- Garib ,D., Miranda ,F., Yatabe ,MS., Lauris ,JRP., Massaro ,C., McNamara ,JA., Kim-Berman ,H., Janson ,G., Behrents ,RG., Cevitanes ,LHS., Oliveira Ruellas ,AC. (2019) 'Superimposition of maxillary digital models using the palatal rugae: Does ageing affect the reliability?'. Orthodontics & Craniofacial Research, 22, 3, 183–193.
- Garner ,LD., Allai ,WW., Moore ,BK. (1986) 'A comparison of frictional forces during simulated canine retraction of a continuous edgewise arch wire'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 90, 3, 199–203.
- Geron ,S., Shpack ,N., Kandos ,S., Davidovitch ,M., Vardimon ,AD. (2003) 'Anchorage loss - A multifactorial response'. Angle Orthodontist, 73, 6, 730–737.
- Ghafari ,J., Efstratiadis ,SS. (1989) 'Mandibular displacement and dentitional changes during orthodontic treatment and growth'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 95, 1, 12–19.
- Ghafari ,J., Engel ,FE., Laster ,LL. (1987, 1 Mayıs) 'Cephalometric superimposition on the cranial base: A review and a comparison of four methods'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Elsevier.
- Giannopoulou ,C., Dudic ,A., Pandis ,N., Kiliaridis ,S. (2016) 'Slow and fast orthodontic tooth movement: An experimental study on humans'. European Journal of Orthodontics, 38, 4, 404–408.
- Gjessing ,P. (1985) 'Biomechanical design and clinical evaluation of a new canine-retraction spring'. American Journal of Orthodontics, 87, 5, 353–362.
- Graber ,TM., Vanarsdall ,RL. (2000) Orthodontics Current Principles and Techniques. CV Mosby.
- Hayashi ,K., Uechi ,J., Murata ,M., Mizoguchi ,I. (2004) 'Comparison of maxillary

- canine retraction with sliding mechanics and a retraction spring: A three-dimensional analysis based on a midpalatal orthodontic implant'. *European Journal of Orthodontics*, 26, 6, 585–589.
- Herman ,RJ., Currier ,GF., Miyake ,A. (2006) 'Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: A pilot study'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130, 2, 228–235.
- Hoggan ,BR., Sadowsky ,C. (2001) 'The use of palatal rugae for the assessment of anteroposterior tooth movements'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119, 5, 482–488.
- Jacobson ,A., White ,L. (2007) 'Radiographic cephalometry: From basics to 3-D imaging, 3rd edition'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, 4, S133.
- Jamilian ,A., Gholami ,D., Toliat ,M., Safaeian ,S. (2008) 'Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars'. *Orthodontic Waves*, 67, 4, 157–161.
- Jang ,I., Tanaka ,M., Koga ,Y., Iijima ,S., Yozgatian ,JH., Cha ,BK., Yoshida ,N. (2009) 'A novel method for the assessment of three-dimensional tooth movement during orthodontic treatment'. *Angle Orthodontist*, 79, 3, 447–453.
- Janson ,G., Mendes ,LM., Junqueira ,CHZ., Garib ,DG. (2015) 'Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions: a systematic review'. *European Journal of Orthodontics*, 38, 6, 631–637.
- Jee ,WSS., Ma ,YF. (1997, Ekim) 'The in vivo anabolic actions of prostaglandins in bone'. *Bone*. Elsevier Inc.
- Jenner ,JD., Fitzpatrick ,BN. (1985) 'Skeletal anchorage utilising bone plates'. *Australian orthodontic journal*, 9, 2, 231—233.
- Jesuino ,FAS., Costa ,LR., Valladares-Neto ,J. (y.y.). Mesiodistal root angulation of permanent teeth in children with mixed dentition and normal occlusion. *J Appl*

Oral SciC. 625.

Kateel ,SK., Agarwal ,A., Kharar ,G., Nautiyal ,VP., Jyoti ,A., Prasad ,PN. (2016) 'A Comparative Study of Canine Retraction by Distraction of the Periodontal Ligament and Dentoalveolar Distraction Methods'. Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, 15, 2, 144–155.

Kaya ,FA., Hamamci ,N., Uysal ,E., Yokuş ,B. (2011) 'Identification of tumor necrosis factor- α levels around miniscrews during canine distalization'. Korean Journal of Orthodontics, 41, 1, 36–41.

Khanemasjedi ,M., Moradinejad ,M., Javidi ,P., Niknam ,O., Jahromi ,NH., Rakhshan ,V. (2017) 'Efficacy of elastic memory chains versus nickel–titanium coil springs in canine retraction: A two-center split-mouth randomized clinical trial'. International Orthodontics, 15, 4, 561–574.

Kingsley ,N. (1975) Orthodontics, A Historical Review of its Origin Evaluation. CV Mosby Co.

Kojima ,Y., Fukui ,H. (2005) 'Numerical simulation of canine retraction by sliding mechanics'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 127, 5, 542–551.

Kouli ,A., Papagiannis ,A., Konstantoni ,N., Halazonetis ,DJ., Konstantonis ,D. (2018) 'A geometric morphometric evaluation of hard and soft tissue profile changes in borderline extraction versus non-extraction patients'. European Journal of Orthodontics, 41, 3, 264–272.

Krishnan ,V., Davidovitch ,Z. (2006) 'Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 129, 4, 469.e1-469.e32.

Lee ,JS., Kim ,JK., Park ,Y-C., Vanarsdall Jr ,RL. (2007) Applications of orthodontic mini implants. Quintessence Pub. Co.

Leethanakul ,C., Kanokkulchai ,S., Pongpanich ,S., Leepong ,N., Charoemratrote ,C. (2014) 'Interseptal bone reduction on the rate of maxillary canine retraction'.

Angle Orthodontist, 84, 5, 839–845.

Lenza ,MA., De Carvalho ,AA., Lenza ,EB., Lenza ,MG., De Torres ,HM., De Souza ,JB. (2015) 'Radiographic evaluation of orthodontic treatment by means of four different cephalometric superimposition methods'. Dental Press Journal of Orthodontics, 20, 3, 29–36.

Lewis ,PD. (1970) 'Canine retraction'. American Journal of Orthodontics, 57, 6, 543–560.

Liou ,EJ., Huang ,CS. (1998) 'Rapid canine retraction through distraction of the periodontal ligament.'. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 114, 4, 372–382.

Liu ,Z-Y., Yu ,J., Dai ,F-F., Jiang ,R-P., Xu ,T-M. (2019) 'Three-dimensional changes in lip vermilion morphology of adult female patients after extraction and non-extraction orthodontic treatment'. The Korean Journal of Orthodontics, 49, 4, 222.

Loftus ,BP., Årtun ,J. (2001) 'A model for evaluating friction during orthodontic tooth movement'. European Journal of Orthodontics, 23, 3, 253–261.

Lotzof ,LP., Fine ,HA., Cisneros ,GJ. (1996) 'Canine retraction: a comparison of two preadjusted bracket systems.'. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 110, 2, 191–196.

Manhartsberger ,C., Seidenbusch ,W. (1996) 'Force delivery of Ni-Ti coil springs.'. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 109, 1, 8–21.

Marcotte ,MR. (1990) Biomechanics in orthodontics. B.C. Decker ;;Sales and

distribution U.S. and Puerto Rico C.V. Mosby Co.: Toronto ;;Philadelphia
;Saint Louis Mo.

McLaughlin RP, Bennett JC ,TH. (2001) Systematized orthodontic treatment mechanics.. Edinburgh: Mosby; 2001. p. 240. Systemized Orthodontic Treatment Mechanics. Mosby.

McLaughlin ,RP., Bennett ,JC. (1991) 'Anchorage control during leveling and aligning with a preadjusted appliance system.'. Journal of clinical orthodontics : JCO, 25, 11, 687–696.

Mezomo ,M., De Lima ,ES., De Menezes ,LM., Weissheimer ,A., Allgayer ,S. (2011) 'Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets: A randomized clinical trial'. Angle Orthodontist, 81, 2, 292–297.

Mihalik ,CA., Proffit ,WR., Phillips ,C. (2003) 'Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: A comparison with orthognathic surgery outcomes'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 123, 3, 266–278.

Miles ,PG. (2007) 'Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 132, 2, 223–225.

Miyawaki ,S., Koyama ,I., Inoue ,M., Mishima ,K., Sugahara ,T., Takano-Yamamoto ,T. (2003) 'Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 124, 4, 373–378.

Moyers ,RE. (1988) Handbook Of Orthodontics4th Editio. YEAR BOOK MEDICAL PUBLISHERS,.INC.

Nanda ,R., Kuhlberg ,A., Uribe ,F. (2005) 'Biomechanic Basis of Extraction Space Closure'. Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics194–210.

Nanda ,R., Uribe ,FA. (2009) Temporary anchorage devices in orthodontics. Mosby

Elsevier.

Nanda ,RS., Tosun ,Y. (2010) Biomechanics in orthodontics : principles and practice.

Nielsen ,IL. (1989) 'Maxillary superimposition: A comparison of three methods for cephalometric evaluation of growth and treatment change'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 95, 5, 422–431.

Nikolai ,RJ. (1975) 'On optimum orthodontic force theory as applied to canine retraction'. American Journal of Orthodontics, 68, 3, 290–302.

Nimeri ,G., Kau ,CH., Abou-Kheir ,NS., Corona ,R. (2013) Acceleration of tooth movement during orthodontic treatment-a frontier in Orthodontics.

Nishio ,C., Da Motta ,AFJ., Elias ,CN., Mucha ,JN. (2004) 'In vitro evaluation of frictional forces between archwires and ceramic brackets'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 125, 1, 56–64.

Oppenheim ,A. (1936) 'Biologic Orthodontic Therapy and Reality'. The Angle Orthodontist, 6, 2, 69–116.

Özer ,T. (2004) Ortodontik Vakalarında Farklı Yöntemlerle Kanin Distalizasyonunun Etkilerinin İncelenmesi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Papadopoulos ,MA., Tarawneh ,F. (2007) 'The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review'. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 103, 5, e6–e15.

Prabhu ,J., Cousley ,RRJ. (2006, 16 Aralık) 'Current products and practice: Bone anchorage devices in orthodontics'. Journal of Orthodontics.

Proffit ,WR., Fields ,HW., Larson ,B., Sarver ,DM. (2018) Contemporary Orthodontics. Mosby.

Proffit ,WR., Fields ,HW., Sarver ,DM. (2013) Contemporary orthodontics. Elsevier/Mosby.

- Qamruddin ,I., Shahid ,F., Alam ,MK., Jamal ,WZ. (2014) 'Camouflage of Severe Skeletal Class II Gummy Smile Patient Treated Nonsurgically with Mini Implants'. Case Reports in Dentistry, 2014.
- Quinn ,RS., Ken Yoshikawa ,D. (1985) 'A reassessment of force magnitude in orthodontics'. American Journal of Orthodontics, 88, 3, 252–260.
- Reitan ,K. (1971) 'Orthodontic treatment of patients with psychogenic, muscular and articulation disturbances.'. Tandlaegebladet, 75, 12, 1182–1197.
- Sari ,E., Ölmez ,H., Gürton ,AÜ. (2004) 'Comparison of some effects of acetylsalicylic acid and rofecoxib during orthodontic tooth movement'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 125, 3, 310–315.
- Schoppe ,RJ. (1964) 'An Analysis Of Second Premolar Extraction Procedures'. The Angle Orthodontist, 34, 4, 292–302.
- Shahen ,S., Carrino ,G., Carrino ,R., Abdelsalam ,R., Flores-Mir ,C., Perillo ,L. (2018) 'Palatal volume and area assessment on digital casts generated from conebeam computed tomography scans'. Angle Orthodontist, 88, 4, 397–402.
- Sharma ,M., Sharma ,V., Khanna ,B. (2012) 'Mini-screw implant or transpalatal arch-mediated anchorage reinforcement during canine retraction: A randomized clinical trial'. Journal of Orthodontics, 39, 2, 102–110.
- Shpack ,N., Davidovitch ,M., Sarne ,O., Panayi ,N., Vardimon ,AD. (2008) 'Duration and anchorage management of canine retraction with bodily versus tipping mechanics'. Angle Orthodontist, 78, 1, 95–100.
- Sivarajan ,S., Doss ,JG., Papageorgiou ,SN., Cobourne ,MT., Wey ,MC. (2019) 'Mini-implant supported canine retraction with micro-osteoperforation: A split-mouth randomized clinical trial'. Angle Orthodontist, 89, 2, 183–189.
- Sleichter ,CG. (1971) 'A clinical assessment of light and heavy forces in the closure of extraction spaces.'. The Angle orthodontist, 41, 1, 66–75.
- Steven J. Lindauer ,ADB. (2003) 'Biological Response to Biomechanical Signals:

- Orthodontic Mechamcs to Control Tooth Movement'. *Seminars in Orthodontics*, 9, 2, 140–152.
- Talaat ,S., Kaboudan ,A., Bourauel ,C., Ragy ,N., Kula ,K., Ghoneima ,A. (2017) 'Validity and reliability of three-dimensional palatal superimposition of digital dental models'. *European journal of orthodontics*, 39, 4, 365–370.
- Thiruvengkatachari ,B., Ammayappan ,P., Kandaswamy ,R. (2008) 'Comparison of rate of canine retraction with conventional molar anchorage and titanium implant anchorage'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, 1, 30–35.
- Thiruvengkatachari ,B., Pavithranand ,A., Rajasigamani ,K., Kyung ,HM. (2006) 'Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction'. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129, 4, 551–554.
- Tosun ,Y. (1999) *Sabit Ortodontik Apareylerin Biyomekanik Prensipleri*. Ege Üniversitesi Basımevi: İzmir.
- Turk ,T., Sueri ,MY. (2006) 'Effectiveness of Laceback Ligatures on Maxillary Canine Retraction'. *Angle Orthodontist*, 76, 6.
- Türker ,G., Yavuz ,İ., Gönen ,ZB. (2020) 'Which method is more effective for accelerating canine distalization short term, low-level laser therapy or piezocision? A split-mouth study'. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 1–9.
- Ülgen ,M. (2003) *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Umemori ,M., Sugawara ,J., Mitani ,H., Nagasaka ,H., Kawamura ,H. (1999) 'Skeletal anchorage system for open-bite correction.'. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 115, 2, 166–174.

- Vasilakos ,G., Schilling ,R., Halazonetis ,D., Gkantidis ,N. (2017) 'Assessment of different techniques for 3D superimposition of serial digital maxillary dental casts on palatal structures'. Scientific Reports, 7, 1.
- Wehrbein ,H., Merz ,BR., Diedrich ,P., Glatzmaier ,J. (1996) 'The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem.'. Clinical Oral Implants Research, 7, 4, 410–416.
- You ,Q., Hägg ,U. (2000) 'A comparison of three superimposition methods'. European journal of orthodontics, 21, 717–725.
- Yun ,D., Choi ,D-S., Janga ,I., Cha ,B-K. (2018) 'Clinical application of an intraoral scanner for serial evaluation of orthodontic tooth movement : A preliminary study'. Korean Journal of Orthodontics, 48, 4, 262–267.
- Ziegler ,P., Ingervall ,B. (1989) 'A clinical study of maxillary canine retraction with a retraction spring and with sliding mechanics'. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 95, 2, 99–106.

EKLER

EK-1 ETİK KURUL ONAYI

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Tarihi	06.03.2020	Toplantı Numarası	2020/3	Toplantı Saati	09:00	Etik Kurul Kodu	2011-KAEK-2
-----------------	------------	-------------------	--------	----------------	-------	-----------------	-------------

103- Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI'nın sorumluluğunda yürütülecek olan "Minivida Destekli, Farklı İki Kanın Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çakıştırma Yöntemi ile Karşılaştırılması" konulu Klinik Araştırmalar için başvuru dosyası incelendi. Araştırma protokolüne uyularak, Sağlık Bakanlığı'nın 13.04.2013 tarih 28617 sayılı Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmeliği ve yayımlanan kılavuzlarında belirtilen hususlar dikkate alınarak, sorumluluk araştırmacılara ait olmak üzere araştırmanın yapılmasında etik sakınca olmadığına toplantıya katılan üyelerin **oy birliği** ile karar verildi.

Dr. Öğr. Üyesi  CAN

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Minivida Destekli, Farklı İki Kanin Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çıkıştırma Yöntemi ile Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Dağıstan Tolga ARIÖZ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Dağıstan Tolga ARIÖZ	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	KATILMADI
Doç. Dr. Nazan ERENOĞLU SON	Tıp Tarihi ve Etik	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Evrim Suna ARIKAN	Tıbbi Biyoloji	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nuray ÖZTAŞAN	Fizyoloji	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ	Fizik Tedavi ve Reh.	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Kadriye AVCI	Halk Sağlığı	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Hale AKGÖL	Tıbbi Farmakoloji	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	KATILMADI
Prof. Dr. Tolga ERTEKİN	Anatomi	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Ayşegül BÜKÜLMEZ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Ömer EKİCİ	Diş Hekimi	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	KATILMADI
Dr. Öğr. Üyesi Selvihan BEYSEL	İç Hastalıkları	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	KATILMA
Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN	Bilgisayar Mühendisi	Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Avukat Sultan AKSEKİ BOZOK	Hukuk	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Üye Esra KELEŞ	Sağlık Mensubu Olmayan Üye	Mecidiye İmam Hatip Ortaokulu	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Üye Özge KANIK	İKTİSAT	---	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Dağıstan Tolga ARIÖZ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Minivida Destekli, Farklı İki Kanin Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çakıştırma Yöntemi ile Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		BAŞVURU FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	20.02.2020	2.0.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU/PEDİATRİK	20.02.2020	2.0.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU/YETİŞKİN	20.02.2020	2.0.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	20.02.2020	2.0.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BÜTÇE FORMU	20.02.2020		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:103	Tarih: 06.03.2020				
	Dr.Öğr.Üyesi Hasan CAMCI'nın sorumluluğunda yürütülecek olan "Minivida Destekli Farklı İki Kanin Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çakıştırma Yöntemi ile Karşılaştırılması" konulu Klinik Araştırmalar için başvuru dosyası tekrar incelendi. Araştırma protokolüne uyularak, Sağlık Bakanlığı'nın 13.04.2013 tarih 28617 sayılı Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmeliği ve yayımlanan kılavuzlarında belirtilen hususlar dikkate alınarak, sorumluluk araştırmacılara ait olmak üzere araştırmanın yapılmasında etik sakınca olmadığına toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verildi. Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Dağıstan Tolga ARIÖZ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Minivida Destekli, Farklı İki Kanin Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çakıştırma Yöntemi ile Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi TIP FAKÜLTESİ Zafer Sağlık Külliyesi B Blok, Dörtöl Mah. 2078 Sok. No:3 AFYONKARAHİSAR
	TELEFON	0 272 246 33 04
	FAKS	0 272 246 2707
	E-POSTA	klınkarastırmalar@aku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğretim Üyesi Hasan CAMCI			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
DESTEKLEYİCİ	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi			
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi BAP			
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☒		
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Dağıstan Tolun
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

**EK-2 T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI TÜRKİYE İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ
KURUMU ONAYI**



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 68869993-511.06-E.81238
Konu : 2020-006

31.03.2020

Sayın Dr. Öğretim Üyesi Hasan CAMCI
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Güvenevler Mah. İnönü Bulvarı No:4
AFYONKARAHİSAR

İlgi : 30.03.2020 tarihli ve E.166577 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğumuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Adı	Minivida Destekli Farklı İki Kanin Distalizasyon Yönteminin Etkilerinin 3 Boyutlu Model Çakıştırma Yöntemi İle Karşılaştırılması
Koordinatör Merkez	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Dr. Öğretim Üyesi Hasan CAMCI
Protokol tarihi / versiyon no	20.02.2020 V:2.0.0
BGOF tarihi / versiyon no	20.02.2020 V:2.0.0 (Pediatrik) 20.02.2020 V:2.0.0 (Ebeveyn)
ORF tarihi / versiyon no	20.02.2020 V:2.0.0
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,

Sıhhiyet Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.ticck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik Cihaz Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doğrulan <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-ticck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Doğrulanın doğrulama kodu : ZmcXZmcXZmcXyYyYyZW56YyYy



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Sıgırmaz Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik Cihaz Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZmcXZmcXZmcXYaUyYnUyZW36YaUy

EK-3 İNTİHAL YAZILIM PROGRAMI RAPORU

ORJİNALLIK RAPORU

%**5**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**4**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**1**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikerisim.dicle.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

%**1**

2

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%**1**

3

Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi

Öğrenci Ödevi

<%**1**

4

acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%**1**

5

www.sporbilim.com

İnternet Kaynağı

<%**1**

6

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

7

adudspace.adu.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%**1**

8

Submitted to Selçuk Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%**1**

9

acikarsiv.ankara.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

10	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
11	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
12	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
13	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	<% 1
14	halkhemderkongre2018.org İnternet Kaynağı	<% 1
15	Submitted to Hasan Kalyoncu Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
16	Submitted to Suleyman Demirel University Öğrenci Ödevi	<% 1
17	Submitted to Uludag University Öğrenci Ödevi	<% 1
18	tgkdc.dergisi.org İnternet Kaynağı	<% 1
19	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<% 1
20	acikerisim.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
21	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

22	library.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
23	GÜNGÖR, Şükrü, DOKSÖZ, Önder, FETTAH, Ali, NACAROĞLU, Hikmet Tekin, ÖRÜN, Utku Arman and KARADEMİR, Selmin. "Akut romatizmal ateş tanısı ile izlenen hastaların geriye dönük olarak değerlendirilmesi: Beş yıllık tek merkez deneyimi", Logos Yayıncılık, 2014. Yayın	<% 1
24	dspace.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
25	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<% 1
26	pdfs.semanticscholar.org İnternet Kaynağı	<% 1
27	www.alsdental.com.cn İnternet Kaynağı	<% 1
28	www.ncbi.nlm.nih.gov İnternet Kaynağı	<% 1

EK-4 BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Tarih:20.02.2020

Versiyon No: 2.0.0

	T.C. AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU (PEDIATRİK/ÇOCUK)	
---	--	---

-Bu çalışma bir uzmanlık tezi araştırmasıdır.

ÇALIŞMANIN ADI: Minivida destekli, farklı iki kanin distalizasyon yönteminin etkilerinin 3 boyutlu model çakıştırma yöntemi ile karşılaştırılması

ÇALIŞMANIN AMACI: Dişleri çok çapraşık olan hastalarda bazen küçük dişlerinden bazılarının çekilmesi gerekir. Çekilen dişlerden elde edilen boşluklara diğer dişler sıdırılır. Bu çalışmada üst çenenden iki diş çekilecek ve bu oluşan boşluklara köpek dişleri iki farklı şekilde yerleştirilecektir. Bu çalışmada bu iki farklı işlem arasındaki farkları araştırmayı amaçladık.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmen için 12-18 yaşları arasında olman, dişlerini iyi fırçalaman, başka bir hastalığa sahip olmaman, dişlerinin çok çapraşık olması ve köpek dişlerini daha önceden kaybetmemiş olman gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Çalışmaya dişleri çok çapraşık olan hastalar alınacaktır. Dişler çenelerine sığmadığı için sıdırabilmek adına üst çenede sağ ve solda birer diş çekilecektir. Bu, dişleri ağızına sığmayan her hastada yapılan normal bir işlemdir. Dişler çekildikten sonra oluşan boşluklara diğer dişler sıdırılacaktır. Ayrıca dişlerin arka bölgesine uyuşturularak küçük vidalar yerleştirilecektir. Öncesinde uyuşturma işlemi olacağından ağrın olmayacaktır. Küçük vida yerleştirme işlemi dişlerin öne doğru kaymasını diye yapılması gereken bir işlemdir. Bu işlemlerin ardından küçük vidalar ile arka dişler kaymasını diye tutulacak. Oluşan çekim boşluğuna da bir tarafta direkt ağızdaki tel üzerinden, diğer tarafta ise uzatılmış küçük bir tel ile köpek dişleri geriye doğru çekilecektir. Böylece boşluklar kapatılacaktır. Hangi tarafa hangi yöntem uygulanacağı rastgele seçilecektir. Bu işlemlerden önce teşhis amaçlı rutin alınan tam çene filmi çekilecek, ayrıca bilgisayarlı çene taraması yapılacaktır. Bu işlemler sırasında ağrı, sızı olmayacaktır. Dişler yerlerine yerleştikten sonra röntgen işlemi ve bilgisayarlı tarama işlemi tekrarlanacaktır. Bu tedavi başı ve sonunda elde edilen görüntülerle karşılaştırma yapılacak ve iki yöntem arasındaki farklılıklar araştırılacaktır.

ÇALIŞMANIN YARARLARI: Köpek dişlerin yerine yerleştirilirken kullanılan iki yöntemin hangisinin daha hızlı hangisinin daha yararlı olduğu belirlenecektir.

KARŞILAŞILABİLECEK PROBLEMLER: Tedavi süresince dişlerini iyi fırçalamazsan dişlerin çürüyecek, sert sevyler versen dişlerinin üzerindeki teller zarar görecektir. Teller zaman zaman alıncaya kadar, ağız içinde rahatsızlık verebilecektir.

DİĞER TEDAVİ SEÇENEKLERİ NELERDİR?

İstersen bu tedavi yerine normal tedavi talep edebilirsin ya da istemiyorsan hiç tedavi olmayabilirsin.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Randevularına zamanında gelmen, dislerini fırçalaman, sert yiyecek tüketmemen gerekmektedir. Tedavi süresince bir şikayetin olursa doktoruna her zaman söyleyebilirsin.

GÖNÜLLÜ SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40'tur.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırma 18 ay sürecektir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05302267179 no'lu telefondan Dr. Şuayip Akın'a başvurabilirsiniz.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da devam eden tedaviniz garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinasyon Birimi'dir.

ARAŞTIRMACILARIN ADLARI, KURUMLARI VE İLETİŞİM NUMARALARI:

Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI – 0554 493 9070

Araş. Gör. Şuayip AKIN- 0530 226 7179

AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ /
ORTODONTİ ANA BİLİM DALI

GÖNÜLLÜ OLURU

Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim. Hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ile yaklaşılabacağına inanıyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Yukarıda, gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (veya bu metin bana okundu). Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Kendim hakkında verdiğim her türlü bilginin doğruluğunu teyit ediyorum.

Aşağıdaki boşluğa el yazısıyla ‘OKUDUM, ANLADIM VE KABUL EDİYORUM’ yazınız.

Gönüllünün :**Acıklama Yapan Araştırmacının:****Adı-Soyadı:****Adı-Soyadı:****İmzası:****İmzası:****Tarih:****Tarih:****Hasta Velisinin ya da Yasal Vasinin****Adı-Soyadı:****İmzası:****Tarih:****Rıza Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kurum Görevlisinin:****Adı-Soyadı:****Görevi:****İmzası:****Tarih:**



	T.C. AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU (YETİŞKİN)	
---	---	---

-Bu çalışma bir uzmanlık tezi araştırmasıdır.

ÇALIŞMANIN ADI: Minivida destekli, farklı iki kanin distalizasyon yönteminin etkilerinin 3 boyutlu model çakıştırma yöntemi ile karşılaştırılması

ÇALIŞMANIN AMACI: Yer darlığı, çapraşıklık nedeniyle dişlerin çeneye sığmadığı durumlarda, tedavi amaçlı diş çekimi rutin işlem olarak yapılır. Diş çekimi sonrası çapraşık dişler oluşan boşluklara taşınarak çapraşıklık çözülür. Bu çalışmada da köpek dişi sığmayan hastalarda diş çekimi yapılarak ve köpek dişleri olması gerektiği yere iki farklı yöntem ile yerleştirilip yöntemler arası farklılıkları araştırmayı amaçladık.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için 12-18 yaşları arasında bulunmak, ağız hijyeninin iyi olması, sistemik bir hastalığa sahip olmamak, çapraşıklık miktarının diş çekimi yapılmadan çözülemezse kadar fazla olmak, köpek dişlerinin daha önce kaybetmemiş olmak veya çene içerisinde gömülü olmamak gibi koşullar aranmaktadır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Çalışmaya katılacak gönüllüler yer darlığı sebebiyle köpek dişleri yanlış yerde konumlanmış ve kliniğimize başvurmuş hastalar arasından seçilecektir. Üst çene köpek dişi konum bozukluğu görülen bu hastalarda köpek dişlerinin olması gerektiği yere alınabilmesi için hemen arkalarındaki küçük azı dişlerinin çekimi gerçekleştirilecektir. Bu işlem tedavi amaçlı sık yapılan bir işlemdir. Oluşan boşluklara arka dişlerin kaymaması için arka bölgede kemik içine geçici olarak, tedavi süresince, sağ ve sol olmak üzere iki adet minivida, o bölge uyutularak yerleştirilecektir. Arka dişler bu dişlere bağlanacak ve kayması engellenecektir. Bu işlemlerin ardından köpek dişlerinden bir tanesi direkt diş teli üzerinden geriye çekilerek, diğeri ise uzatılmış bir tel yardımıyla geriye çekilerek olması gerektiği konuma alınacaktır. Hangi dişin hangi yöntemle geriye çekileceği rastgele belirlenecektir. Bu işlemlerin başında kliniğimizde teşhis amaçlı her hastadan alınan tam çene röntgeni alınacaktır. Aynı zamanda hastadan bilgisayarlı tarama cihazı ile çenelerin dijital görüntüleri kaydedilecektir. Köpek dişleri çekim boşluklarına yerleştikten sonra röntgen ve bilgisayarlı tarama işlemleri tekrarlanacaktır. Tedavi başı ve sonunda elde edilen görüntüler üzerinde köpek dişlerin ön-arka, sağ-sol yönlerde hareket miktarları ve dönme miktarları ölçülerek karşılaştırılacaktır.

ÇALIŞMANIN YARARLARI: Köpek dişleri yeniden konumlandırılırken rutinde en sık kullanılan iki farklı yöntem verimlilik ve süre açısından değerlendirilecek. Hastalar açısından daha hızlı ve daha verimli yöntem belirlenmiş olacaktır.

KARŞILAŞILABİLECEK PROBLEMLER: Tedavi sırasında hasta ağız hijyenine dikkat etmezse dişlerde cürüme gerçekleşebilir, sert yiyecek yeme alışkanlığı bırakılmazsa dişler üzerindeki atacınlar kırılabilir ve tedaviyi sekteye uğratabilir, ağız içerisindeki teller dişlerdeki hareketlere bağlı olarak ağız içini zaman zaman tahris edebilir.

DIĞER TEDAVİ SEÇENEKLERİ NELERDİR?

Alternatif tedavi seçeneği olarak hastalar rutin tedavi yöntemleriyle tedavi edilebilir, ya da hiç tedavi edilmeyebilir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak çalışma doktorunuzun size söylemiş olduğu ziyaret tarihlerine/kurallara uymaya istekli olmalısınız. Ağız bakımına dikkat etmeniz gerekmektedir. Sert yiyeceklerden kaçınmanız gerekmektedir. Araştırma süresi boyunca herhangi bir sıkıntıyla karşılaşırsanız hekiminize bildirmeniz gereklidir.

GÖNÜLLÜ SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40'dur.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre ortalama 18 aydır.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05302267179 no'lu telefondan Dr. Şuayip Akın'a başvurabilirsiniz.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da devam eden tedaviniz garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılacaktır.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinasyon Birimi'dir.

ARAŞTIRMACILARIN ADLARI, KURUMLARI VE İLETİŞİM NUMARALARI:

Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAMCI – 0554 493 9070

Araş. Gör. Suayır AKIN- 0530 226 7179

AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ /
ORTODONTİ ANA BİLİM DALI

GÖNÜLLÜ OLURU

Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim. Hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Yukarıda, gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (veya bu metin bana okundu). Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Kendim hakkında verdiğim her türlü bilginin doğruluğunu tevit ediyorum.

Aşağıdaki boşluğa el yazısıyla ‘OKUDUM, ANLADIM VE KABUL EDİYORUM’ yazınız.

Gönüllünün (ya da Vasinin):

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Açıklama Yapan Araştırmacının:

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Rıza Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kurum Görevlisinin:

Adı-Soyadı:

Görevi:

İmzası:

Tarih:

EK-4 ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı : Şuayıp AKIN
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri:
Medeni durum :
E-posta :

EĞİTİM

Lisans, Yüksek Lisans: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2003-2008)

YABANCI DİL

İngilizce

İŞ DENEYİMLERİ

YAYINLAR / BİLİMSEL ETKİNLİK

1. Avrupa Ortodonti Derneği Kongresi – Katılım ve poster sunumu (ENAMEL COLOUR CHANGES AFTER FIXED ORTHODONTIC TREATMENT) 17 – 21 Haziran 2018 – Edinburgh / İskoçya
2. Türk Ortodonti Derneği Kongresi – Katılım ve poster sunumu (MAKSİLLER MOLAR İNTRÜZYONU İLE ANTERİOR OPENBİTE’İN ORTODONTİK TEDAVİSİ), (KONJENİTAL LATERAL DİŞ EKSİKLİĞİ VE PEG LATERAL DİŞ VARLIĞINDA UYGULANAN MULTİDİSİPLİNER TEDAVİ: İKİ OLGU SUNUMU) 13-17 Ekim 2018 – İzmir / Türkiye
3. Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu – Katılım, sözlü sunum ve poster sunumu (ÜÇ BOYUTLU DİJİTAL MODEL ÇAKIŞTIRMASI ÜZERİNDE REFERANS PALATAL BÖLGELERİN KARŞILAŞTIRILMASI)

(YETİŞKİN HASTADA REHBER PLAK GEREKTİRMEYEN
UYGULANAN MİNİVİDA DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER
GENİŞLETME TEDAVİSİ: BİR OLGU SUNUMU) 2-5 Kasım 2019 Bodrum
/ Türkiye

4. Amerikan Ortodonti Birliği – poster sunum (Does the amount of incisor protrusion affect the accuracy and quality of 3D model superimposition?) 2-3 Mayıs 2020

