

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEMİK İÇİ ANKRAJ MEKANİKLERİ İLE DİKEY YÖN KONTROLÜNÜN
DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Muhammet Emrah EMRAL

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Haluk İŞERİ**

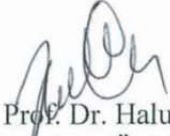
2012-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ortodonti Doktora **Programı**
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından
Doktora **Tezi** olarak kabul edilmiştir.

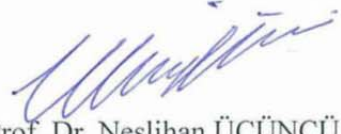
Tez savunma tarihi: 14/09/2012



Prof.-Dr. Zahir ALTUĞ
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı



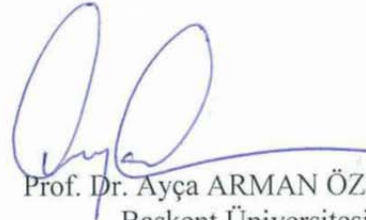
Prof. Dr. Haluk İŞERİ
Ankara Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ
Gazi Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. M. Okan AKÇAM
Ankara Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Ayça ARMAN ÖZÇİRPİCİ
Başkent Üniversitesi
Üye

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Ön Açık Kapanışın Tanımı ve Tarihçesi	1
1.2. Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi	3
1.2.1. Genetik Faktörler	4
1.2.2. Çevresel Faktörler	5
1.3. Açık Kapanışta Beklenen İskeletsel Bulgular	8
1.4. Açık Kapanış Malokluzyonunun Tedavi Yöntemleri	10
1.5. Ortodontide İmplantların Kullanımı	15
1.5.1. Ortodontik Amaçlı İmplant Çeşitleri	16
1.5.1.1. Mini plaklar	16
1.5.1.2. Mini İmplantlar	18
1.5.1.3. Mikro-Mini Vidalar	19
1.5.1.3.1. Mini Vida Uygulama Bölgeleri	23
1.5.1.3.2. Mini Vidanın Yerleştirilmesi	24
1.5.1.3.3. Mini Vidanın Çıkarılması	27
1.5.1.3.4. Ortodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımının Endikasyonları ve Kontrendikasyonları	28
1.5.1.3.5. Orotodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları	29
1.5.1.3.6. Ortodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımındaki Başarısızlıklar, Risk ve Komplikasyonlar	30
1.6. Araştırmanın Amacı	38
2. GEREÇ VE YÖNTEM	40
2.1. Mini vidalardan kuvvet uygulama protokolü	45
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	46
2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analiz	47
2.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları	47
2.3.1.1. İskeletsel Noktalar	47
2.3.1.2. Dişsel Noktalar	48
2.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri	50
2.3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Kranial Ölçümler	52

2.3.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Maksiller Ölçümler	54
2.3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Mandibuler Ölçümler	56
2.3.3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Maksillo-Mandibuler Ölçümler	58
2.3.3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler	60
2.4. İstatistik Yöntem	62
3. BULGULAR	63
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	63
3.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi başı (T1) ve Kontrol Başı (K1) Değerlerinin Karşılaştırılması	65
3.2.1. Kranial ölçümlere ait bulgular	67
3.2.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular	67
3.2.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular	67
3.2.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular	67
3.2.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular	68
3.3. Tedavi Grubunun Tedavi Başı ve Tedavi sonu Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler	68
3.3.1. Kranial ölçümlere ait bulgular	70
3.3.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular	70
3.3.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular	70
3.3.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular	70
3.3.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular	71
3.4. Kontrol Grubunun Kontrol Başı ve Kontrol Sonu Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler	72
3.4.1. Kranial ölçümlere ait bulgular	74
3.4.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular	74
3.4.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular	74
3.4.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular	75
3.4.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular	75
3.5. Tedavi Grubu T2-T1 Farklarının Kontrol Grubu K2-K1 Farkları ile Karşılaştırılması	75
3.5.1. Kranial ölçümlere ait bulgular	77
3.5.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular	77
3.5.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular	77
3.5.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular	78
3.5.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular	78
3.6. Klinik Bulgular	79

4. TARTIŞMA	82
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	102
ÖZET	103
SUMMARY	105
KAYNAKLAR	107
EKLER	120
Ek 1: Araştırma Etik Kurul Karar Yazısı	120
Eki 2: Hastayı Bilgilendirme ve Onam Formu Örneği	121
ÖZGEÇMİŞ	123

ÖNSÖZ

Ortodontik tedavi esnasında karşılaşılan en büyük problemlerden birisi olan hasta kooperasyonunu ortadan kaldıran mini vida ankraj mekanikleri arka grup dişlerin intrüzyonunu sağlayarak ön açık kapanışın tedavisi çalışmamızda hedeflenmiştir.

Doktora eğitimim ve tez çalışmam boyunca bana her zaman destek olan, değerli hocam Prof. Dr. Haluk İŞERİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi doktora eğitimimim süresince bana her zaman desteğini hissettiren hayat arkadaşım, biricik eşim Dr. Dt. Gülsün Çelik Emral'e desteklerinden ve yanımda olmasından dolayı sonsuz teşekkürler ederim.

Ortodonti sayesinde tanıdığım ve hayatımda her zaman olacak olan Dr. Dt. Süleyman HALİL'e teşekkür ederim.

Sevgilerini ve desteklerini bana her zaman hissettiren canım arkadaşlarım, Dr. Dt. Tuğba Kayasu, Dt. Ayçin Selçuk Şahin, Dt. Aslı Kaya, Dt. Çağatay Günaydın ve doktora kardeşim Dt. Rukiye Göçer'e teşekkür ederim.

Birlikte çalışmanın zevkini tattığım, tüm ortodonti anabilim dalı öğretim üyelerine, asistanlarına ve yardımlarını esirgemeyen anabilim dalı personelimize teşekkür ederim..

Sonsuz sevgilerini her zaman bana gösteren, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen canım annem Fatma EMRAL, babam Kenan EMRAL'e teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca bana maddi ve manevi destek olan TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Türkiye Cumhuriyeti'nin özgür bir bireyi olarak nefes almamızı sağlayan Mustafa Kemal Atatürk'e sonsuz teşekkürlerle...

SİMGELER VE KISALTMALAR

(°):	Derece
gr:	Gram ağırlık birimi
K1:	Kontrol başı
K2:	Kontrol sonu
mm:	Milimetre uzunluk birimi
T1:	Tedavi başı
T2:	Tedavi sonu

ŞEKİLLER

Şekil 2.1	Çalışmada kullanılan mini vida	43
Şekil 2.2	Aygıtın okluzalden görüntüsü	45
Şekil 2.3	Kuvvet uygulama protokolünün ağız içi lateralden görüntüsü	45
Şekil 2.4	Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar ve kafa kaidesi düzlemi	49
Şekil 2.5	Araştırmada kullanılan maksiller referans düzlemleri.	51
Şekil 2.6	Araştırmada kullanılan mandibuler referans düzlemleri	51
Şekil 2.7	Araştırmada kullanılan kranial ölçümler.	53
Şekil 2.8	Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler.	55
Şekil 2.9	Araştırmada kullanılan mandibuler ölçümler.	57
Şekil 2.10	Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler ölçümler.	59
Şekil 2.11	Araştırmada kullanılan dentoalveoler ölçümler.	61
Şekil 3.1	Tedavi başı, 3 aylık ve 6 aylık kuvvet uygulama sonrası	80
Şekil 3.2	Modifiye aygıt uygulanmış hastanın tedavi başı, 3 aylık ve 6 aylık kuvvet uygulama sonrası	81

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Tedavi ile kontrol gruplarındaki bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları	41
Çizelge 2.2. Tedavi ve kontrol grubunun kronolojik yaş dağılımı	42
Çizelge 2.3. Tedavi ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerin el-bilek gelişim dönemlerinin dağılımı	43
Çizelge 3.1. Sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları	64
Çizelge 3.2. Tedavi grubu (T1) ve Kontrol Grubu (K1) farkların student's t-testi ile karşılaştırılması	66
Çizelge 3.3. Tedavi grubuna ait ortalama değerler, standart sapmalar ve tedavi ile meydana gelen dento-iskeletsel değişikliklerin eşleştirilmiş t-testi ile incelenmesi	69
Çizelge 3.4. Kontrol grubunda K1,K2 dönemlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler, standart sapmalar ve iki dönem arasında meydana gelen değişikliklerin eşleştirilmiş t-testi ile incelenmesi	73
Çizelge 3.5. Tedavi grubu T2-T1 farkları ile kontrol grubu K2-K1 farkların student's t-testi ile karşılaştırılması	76

1. GİRİŞ

1.1. Ön açık kapanışın tanımı ve tarihçesi

Açık kapanış ilk kez 1844 yılında Carabelli tarafından “Mordex Apertus” olarak tanımlanmıştır.

Herbst (1912) açık kapanışı “ vertikal alt çene konumu anomalisi” olarak tanımlamıştır.

Simon (1921), vertikal anomalileri açık kapanış (Offener biss, openbite), örtülü kapanış (deckbiss, overbite) olarak sınıflamıştır.

Reichenbach ve Brückl'in (1954) yaptıkları bir sınıflamada açık kapanış, “hakiki açık kapanış” ve “emmeye bağlı açık kapanış” olarak iki gruba ayrılmıştır.

Subtelny ve Sakuda (1964), açık kapanışı arka dişler oklüzyonda iken alt ve üst ön dişlerin kesici kenarları arasında dikey yönde temas olmaması şeklinde tanımlamışlardır.

Worms ve ark. (1971), açık kapanış 1 mm den az ise "yalancı açık kapanış" olarak isimlendirmişlerdir. Eğer açık kapanış kanin-kanin arası görülüyor, premolar dişleri kapsamıyorsa ve sentrik ilişkide 1 mm veya daha fazla miktardaysa "basit açık kapanış", premolarları kapsıyor, molarları kapsamıyorsa “bileşik açık kapanış”, molarları da kapsıyorsa "infantil açık kapanış" olarak tanımlanmıştır.

Kim (1987), ön açık kapanışı; alt ve üst çenenin ön bölgesindeki dişlerin dikey yönde birbirinden ayrıık olması ve alt çene kapanış durumundayken, keser fonksiyonu için gerekli olan kapanışın eksikliği olarak tanımlamıştır.

Genel bir tanım olarak; maksiller ve mandibuler diş arklarının dikey ilişkilerindeki sapma ve sentrik okluzyondaki maksiller ve mandibuler dişler arasındaki temas eksikliği şeklindedir (Worms ve ark., 1971; Ngan ve ark., 1992; Shapiro, 2002).

Açık kapanışlar genellikle dişsel ve iskeletsel olarak sınıflandırılırlar. (Nahoum, 1975; Arat ve ark., 1988; Nielsen, 1991)

Dişsel açık kapanış, herhangi bir kraniofasiyal malformasyon gözlenmeyen, dentoalveoler bölge ile sınırlı olan açık kapanıştır. Kraniofasiyal oranlar normal sınırlar içerisindedir. Genellikle kötü alışkanlıklara bağlı olarak ortaya çıkar. Başlangıçta dişsel olan açık kapanışlar tedavi edilmediği durumda iskeletsel açık kapanışa dönüşebilmektedir.

Daimi dişler sürme esnasındayken geçici olarak açık kapanış gözlenebilir. Bu durum “geçici açık kapanış” olarak tarif edilmektedir (Nahoum, 1975; Ngan ve ark., 1992; English ve Olfert, 2005).

İskeletsel açık kapanış, hem dentoalveoler bölgeyi hem de iskeletsel yapı ve çeneleri kapsayan kraniofasiyal malformasyonları içerir. (Nahoum, 1975; English ve Olfert, 2005) Büyüme dönemindeki morfolojik özellikler erişkin dönemde de mevcuttur. (Nahoum, 1975) Bu morfolojik özellikler genel olarak, kısa arka yüz yüksekliği, uzun alt ön yüz yüksekliği, artmış alt çene düzlem açısı ve gonial açı ile üst çenenin arka bölgesinin aşağı yönde fazla büyümesi şeklindedir. Bireylerde genellikle artmış dentoalveoler yükseklikler, üst çenede darlık ve arka bölgede çapraz kapanış, küçük ve geride konumlanmış alt çene gözlenir (English, 2002).

İskeletsel ön açık kapanışta, özellikle arka bölgede artmış dentoalveoler dikey gelişim gözlenirken, dişsel ön açık kapanışta ön bölgede azalmış dentoalveoler dikey gelişim gözlenir (Cangialosi, 1984).

Kim (1974) açık kapanışın dentoalveoler mi iskeletsel mi olduğunu ayırt etmek için mandibula konumuna bakılması gerektiğini belirtmiştir. Buna göre mandibula konumu normalse açık kapanış dişsel, değilse açık kapanış iskeletseldir.

Yüzün dik yön boyutlarının özellikle de alt ön yüz yüksekliğinin artmış olması “uzun yüz sendromu” olarak isimlendirilmektedir (Fields ve ark., 1984).

Açık kapanış bulunduğu bölgeye göre ön ya da yan açık kapanış olarak da sınıflandırılabilir. Ön açık kapanış toplumda daha fazla karşılaşılan açık kapanış türüdür (Swindler ve Sassouni, 1962). Bununla birlikte açık kapanış ön-arka yön anomalileriyle birlikte de görülebilmektedir. Dudak ilişkisine bakıldığında dudaklar istirahat konumunda açık olabildiği gibi temas halinde de bulunabilmektedir (Güven ve Akal, 1992).

1.2. Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi

Ortodontik malokluzyonların tedavi planlamasına geçmeden önce etiyolojisinin doğru olarak tanımlanması ve etiyoloji üzerinden planlama yapılması gerekmektedir.

Ön açık kapanışın etiyolojisi

- 1- Genetik faktörler.
- 2- Çevresel faktörler

Ön açık kapanışta önemli olan etiyolojik faktörleri sıralayacak olursak;

1. Kalıtım
2. Konjenital anomaliler
3. Mental gerilik
4. İskeletsel büyüme modeli
5. Dil ve orofasiyal kas aktivitesi
6. Dil ve dudakların postural ilişkisi
7. Dil boyutu
8. Kötü alışkanlıklar (Parmak ve dudak emme, şiddetli tırnak yeme)
9. Nazofaringeal hava yolu tıkanıklıkları
10. Alt çene postürü, oklüzal ve sürme kuvvetleri ile doğal baş postürü arasındaki dengesizlik
11. Orofasiyal fonksiyonel matriksler
12. Dişlerin sürme mekanizmaları
13. Travma, kaza ve iltihabi hastalıklar sonucu kondil ve kaslarda oluşan problemler

1.2.1. Genetik Faktörler

Açık kapanış, büyüme gelişim dönemindeki birçok etiyolojik faktörün karşılıklı etkileşimi sonucu genetik ve/veya çevresel faktörlere bağlı olarak gelişir. (Efstratiadis, 1990; Cozza ve ark., 2005).

Kraniofasial iskeletin dik yön boyutları, ön-arka yön boyutlarından daha fazla genetik kontrol altındadır. (Frankel ve Frankel, 1983) Ön açık kapanışın oluşmasında en etkili faktörlerden birisi kalıttır. (Sassouni, 1969; Proffit, 1978; Miller ve ark., 1984). Özellikle şiddetli açık kapanış vakaları, kalıtsal bir komponent içermektedirler ve tamamıyla önlenmeleri güçtür (Speidel ve ark., 1972).

Mandibuler kondilin büyüme miktarının molar dişler bölgesindeki büyüme miktarından daha fazla miktarda olması, mandibulanın ters saat yönünde rotasyonuna sebep olarak çene ucunun horizontal büyümesini sağlar. Bu durum “derin kapanışa” neden olmaktadır. Bu durumun tam tersi olarak molar diş bölgesindeki alveoler büyüme miktarı kondil büyümesinden daha fazla olursa mandibula saat yönünde rotasyon yapar, ön yüz yüksekliğinde artış görülür ve çene ucu daha silik bir hal alır. Bu durum “açık kapanışa” neden olur. Bununla birlikte gonial açı, yüz açısı diye ifade edilen Y-aksı ve sellasion düzlemi ile mandibuler düzlem arasındaki açılar dik yön boyutlarının ölçülmesinde kullanılan belirteçlerdir. Gonial açı miktarındaki artış, Y aksındaki azalma ve SN-mandibuler düzlem açısındaki artış dik yön boyutlarında artışa neden olmaktadır (Schudy, 1965).

1.2.2. Çevresel Faktörler

Proffit (1978) yutma, çiğneme ve konuşma gibi hızlı çalışan fonksiyonların, dentisyonun morfolojisi üzerindeki etkisinin az olduğu halde, dudak ve dilin dinlenme anındaki basıncı ve pozisyonunda değişikliklere neden olan postural değişimlerin belirgin olduğunu savunmaktadır.

Biberon, emzik, parmak, dil emme ve dudak ısırma gibi alışkanlıkların uyguladığı basıncın vertikal komponenti artmış ise açık kapanış oluşabilmektedir.

Neuman (1950) 6-14 yaşlar arasındaki 1136 bireyde yaptığı çalışmada, açık kapanışlı bütün çocuklarda emme alışkanlığının olduğunu ve 3 yaştan sonra emme alışkanlığı devam eden çocukların açık kapanışlı vakaların %85'ini oluşturduğunu göstermiştir.

Birçok araştırmacı, parmak emme alışkanlıkları terk edildiğinde açık kapanışta kendiliğinden düzelme gözlemlemiştir (Subtelny ve Sakuda, 1964;

Speidel ve ark., 1972; Stuard ve ark., 2005). Erken dönemde (daimi keser dişler sürmeden önce) alışkanlıklar terk edildiğinde oklüzyon üzerindeki etkiler geri dönüşümlü olmakta, ileri yaşlarda terk edildiğinde ise oklüzyon üzerinde kalıcı etkiler oluşmaktadır. Başlangıçta dişsel olan açık kapanış sonrasında iskeletsel hale dönüşebilmektedir. (Popovich ve Thompson, 1973).

Nazofarengeal ve orofarengeal hava yolu boyutları ile dikey yöndeki kraniofasial morfoloji arasında bir ilişki mevcuttur. Hava yolu kapasitesindeki azalma, alt çenenin arkaya rotasyonuna ve ön dikey boyutlarda artışla beraber ön açık kapanışa neden olmaktadır (Özbek ve Erdem, 1993).

Büyümüş tonsiller ve/veya adenoidler, septum deviasyonuna bağlı hava yolu tıkanıklıkları, büyük konka veya allerjiler gibi hava yolu problemleri sonucu meydana gelen ağız solunumu, sıklıkla ön açık kapanışa neden olabilmektedir (Sassouni ve Nanda 1964).

Ağız solunumu, dilin özellikle sırt kısmının daha aşağıda pozisyonlanmasına neden olur. Aşağıda konumlanmış dil, açık kapanış oluşturur (Harvold ve ark., 1973).

Bu gibi anormal fizyolojik ağız davranışları “uzun yüz” veya “adenoid yüz” tipi oluşmasına neden olurlar (Linder-Aronson, 1974; Harvold ve ark., 1973; Subtelny, 1980).

Yutkunma sırasında dilin kesici dişler arasından öne doğru çıkması olarak tanımlanan dil itimi, başta Straub (1960) olmak üzere çoğu araştırmacı tarafından uzun yıllar açık kapanışın birincil etkeni olarak kabul edilmiş, ancak daha sonraları yapılan çalışmalarda bu durum açık kapanışa bağlı olarak oluşan fonksiyonel bir adaptasyon olarak değerlendirilmiştir (Subtelny ve Sakuda, 1964; Subtelny, 1970; Speidel ve ark., 1972; Subtelny ve Subtelny 1973; Kim, 1987). Dilin dişler arasına girmesinin açık kapanışa

neden olan bir faktör mü yoksa adaptasyon mu olduğu günümüzde hala tartışmalı bir konudur.

Dil büyüklüğü de açık kapanışın oluşmasında etkili bir faktördür (Parker, 1971). Makroglossi olarak tanımlanan normalden büyük dil yapısı ön bölgede açık kapanışa sebep olduğu gibi, dişler arasında diastemaların oluşmasında da etkilidir.

Yutma esnasındaki kas aktivitesi forma bağlı olarak meydana gelmektedir (Subtelny ve Subtelny, 1973). Bu nedenle, anormal kas fonksiyonu, form düzeldikten sonra yeni duruma uyum sağlayarak düzelmektedir. Ön açık kapanış tedavi edildikten sonra dil, yeni forma adapte olmakta ve artık ön dişler arasında konumlanamamaktadır (Subtelny ve Sakuda, 1964; Subtelny 1970; Speidel ve ark., 1972; Kim, 1974).

Frankel ve Frankel (1983), dudak yetersizliğinin iskeletsel ve yumuşak doku gelişimi arasındaki bozukluğun bir sonucu olarak ortaya çıktığını belirtmiştir. Dudak çevresi kasların zayıf olması durumunda dil ön bölgede yer bulabilmekte ve dolayısıyla ön açık kapanışa neden olabilmektedir.

İskeletsel ön açık kapanış vakalarında, çiğneme kasları oblik olarak aşağı ve geriye uzanmakta ve kas kütlesi molar bölgenin gerisinde yer almaktadır. Bu nedenle kaslar arka dentoalveoler bölgede sınırlayıcı görev olamamakta ve bu durum dik yön gelişiminin arttırmasına neden olabilmektedirler (Haas, 1980).

Açık kapanış görülme sıklığı gelişimin erken dönemlerinde daha fazladır ve yaşla beraber azalır (Subtelny ve Sakuda, 1964; Worms ve ark., 1971). Korkhaus (1928), Altı yaşındaki 643 çocukta ön açık kapanış oranını %4.2 olarak bulurken, 14 yaşında 538 çocukta %2.5 oranında bulmuştur. Yaşamın erken döneminde yumuşak doku gelişimi sert dokulara göre daha fazla olduğundan dil, çene kemiklerine göre daha büyüktür ve bu dönemdeki

büyük dil açık kapanışa neden olabilir. Erken karışık dişlenme döneminden geç karışık dişlenme dönemine geçiş sürecinde çene kemikleri gelişimlerini tamamladıkça açık kapanış kendiliğinden düzelecektir (Subtelny ve Sakuda, 1964).

Hatalı ve eksik ortodontik müdahaleler de ön açık kapanış nedeni olabilmektedir. Örnek olarak bir yan çapraz kapanışta premolar ve molar dişlerin tüberkül-tüberküle kapanışları, premolar ve molar dişlerin palatinal tüberküllerindeki sarkma, sınıf II divizyon 1 tedavisinde tam nötral ilişkiye ulaşılamayan bazı vakalar veya kapanışın yetersiz olduğu halde keser dişlere yapılan protrüzyon hareketi ile meydana gelen ön açık kapanış oluşabilir.

1.3. Açık Kapanışta Beklenen İskeletsel Bulgular

İskeletsel ön açık kapanışa sahip bireyler, aşağı-arkaya rotasyon yapmış alt çene büyüme modeli ile karakterizedir (Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).

Subtelny ve Sakuda (1964) iskeletsel ön açık kapanışa sahip bireylerde arka kranial kaide uzunluğunun kısa, ön kranial kaide uzunluğunun ise normal olduğunu rapor etmiştir. Kranial kaide açısında ise bir farklılık olmadığını tespit etmiştir.

Pearson (1978) mandibulanın posterior rotasyonunun, maksilla ve mandibuladaki yükseklik artışının, daha fazla kondil büyümesi veya fossa apozisyonu ile kompanse edilemediği hallerde oluştuğunu belirtmiştir.

İskeletsel ön açık kapanış vakalarında, üst çene arka bölgesi dik yönde aşırı büyümekte ve bununla beraber, ön bölümü yukarı ileri rotasyon yapmaktadır. Bu durum alt ön yüz yüksekliğinin artmasına üst ön yüz yüksekliğinin ise

azalmasına neden olmaktadır (Sassouni ve Nanda, 1964; Enlow ve ark., 1971; Nahoum, 1971; Trouten ve ark., 1983; Kim, 1987).

Nahoum (1971), ön açık kapanışta ön yüz yüksekliğinin özellikle de alt ön yüz yüksekliğinin arttığını belirtmiştir. Ancak damak ön bölgesinin yukarı rotasyonu ile üst ön yüz yüksekliğinin azaldığını rapor etmiştir. Hapak (1964) ise üst ön yüz yüksekliğinin normal, alt ön yüz yüksekliğinin ise artmış olduğunu belirtmiştir.

Mandibula ramus yüksekliğinde azalma gözlenirken, gonial açı artmıştır (Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964; Richardson, 1969; Enlow ve ark., 1971; Nahoum, 1975; Haas, 1980; Cangialosi, 1984; Graber ve ark., 1985; Kim, 1987; English, 2002; Işık ve ark., 2005).

İskeletsel ön açık kapanış vakalarında okluzal düzlem açısı artmıştır (Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).

Uzun yüz yapısına sahip bireylerde alt çene düzlem açısı artmıştır ancak Fields ve ark. (1984) tarafından belirtildiği gibi "yalnız uzun yüzlü bireyler açık kapanışa sahip değildir ve tüm açık kapanışlı bireylerde de uzun yüz gözlenmez." Bu görüş, Kim (1974) ve Schendel ve ark. (1976) tarafından da desteklenmektedir.

Hellman (1931), ön açık kapanış vakalarında ramus ve korpus boyunun kısa olmasının nazomaksiller bölgenin vertikal yönde az gelişmiş olmasından daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Subtelny (1964) ve Schendel ve ark. (1976), mandibulanın kafa kaidesine göre geride konumlandığını rapor etmişlerdir. Çene ucu az gelişmiş olup simfiz ön-arka yönde dardır, dikey yönde ise uzundur (Haas, 1980).

Moss ve Salentijn (1971), açık kapanış vakalarında foramen ovale ile mandibuler ve mental foramenin büyümenin erken dönemlerinde daha aşağıda konumlandığını ve normal okluzyonlu bireylerde bu kanalların yukarı yönde, açık kapanışlı bireylerde ise aşağı konumda yer aldığını rapor etmiştir.

Kim, (1974), overbite derinlik indikatörü (ODI) adını verdiği bir analizden bahsetmiştir. Bu analiz iki yüz açısının kombine ölçümü şeklindedir. Bu açılar A-B düzlemi ile mandibuler düzlem ve palatal düzlem ile Frankfurt horizontal düzlemi arasındaki açılardır. ODI'nin normal değeri 74.5°'dir. ODI'nin 65° ve altında olması iskeletsel açık kapanışın göstergesidir.

İskeletsel ön açık kapanışa sahip bireylerde morfolojik olarak dar ve uzun yüz tipi mevcuttur. Burun delikleri dardır. Simfiz dar ve uzundur. Çene ucu gelişimi azdır ve geride konumlanmıştır. Damak kubbesi derin ve dardır. Dudaklar kısa ve istirahat halinde birbirinden ayrıktır. Kısıklığa bağlı olarak, gülerken dişeti görülmesi ve yetersiz üst dudak diş ilişkisi gözlenebilir. Dudaklar kapatılmaya çalışıldığında, mental kas yukarı hareket eder ve çene ucu daha da silikleşir (Creekmore, 1967; Sassouni, 1969; Frost ve ark., 1980).

1.4. Açık Kapanış Malokluzyonunun Tedavi Yöntemleri

Ortodontik malokluzyonların tedavisinde en önemli konu doğru teşhisin yapılmasıdır. Bunun için de malokluzyona sebep olan etiyolojik faktörlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Daha önceden de belirtildiği gibi açık kapanışlar dişsel, iskeletsel ya da hem dişsel hem de iskeletsel yapıda olacak şekilde sınıflanabilmektedir. Tedavi planlaması yapılırken bu farklılığı ortaya koymak gerekmektedir.

Dişsel açık kapanışlar sadece ortodontik müdahale ile tedavi edilebilirken iskeletsel açık kapanışlar ise hem ortodontik/ortopedik hem de ortognatik olarak tedavi edilmektedir.

Süt ve karışık dişlenme dönemlerinde kötü alışkanlıkların giderilmesi ve anormal kas fonksiyonlarının düzeltilmesi açık kapanışın tedavi yaklaşımları arasındadır. Dil egzersizleri ve konuşma terapisi kas fonksiyonlarının düzeltilmesinde etkili yöntemlerdir. Dilin ön bölgede konumlanması durumlarında sabit ya da hareketli dil önleyiciler ve vestibül plaklar uygulanabilir (Erverdi ve ark., 1991; Graber, 1979; Huang ve ark., 1990).

Emme alışkanlığına bağlı olarak meydana gelen açık kapanışlarda, bu alışkanlık kesildiğinde anomali kendiliğinden düzelme eğilimindedir. Erken dönemde bu amaçla alışkanlık kırıcı ortodontik apareyler de kullanılabilmektedir (Straub, 1960; Subtelny ve Sakuda, 1964; Worms ve ark., 1971; Subtelny ve Subtelny, 1973; Graber, 1979; Graber ve ark., 1985).

İskeletsel ön açık kapanışların düzeltilmesinde temel prensip alt ve üst posterior dentoalveoler bölge büyümesi ile maksillanın vertikal yönde büyümesini kontrol altında tutmak ve mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyonunu horizontal yöne kaydırmaktır (Frankel ve Frankel, 1983; İşcan ve ark., 1992).

Literatürde belirtilmiş olan ön açık kapanış tedavisinde vertikal maksiller büyümeyi engellemek ve maksiller molarlara intrüzyon yaptırmak için kullanılan konvansiyonel bir yöntem headgeardir (Meldrum 1975). Dik yön çeneliği, dikey elastik, fonksiyonel apareyler, arka ısırma bloğu, transpalatal arklar, posterior magnet, multiloop edgewise ark telleri (MEAW), mini plak ankraji, ortodontik tedavi mekanikleri ve ortognatik cerrahi tedavi yöntemi açık kapanış tedavisinde kullanılan diğer yöntemler olarak özetlenebilir (Gehring ve ark. 1998, Kuster ve Ingerwal 1992, Huang ve ark. 1990, Hering ve ark. 1999; Woods ve Nanda 1988).

Birçok araştırmacı fonksiyonel apareylerden Frankel IV, çeşitli aktivatör ve aktivatör modifikasyonları, açık kapanış bionatörü, bimler aygıtı, kinetor gibi apareyler ile açık kapanışın tedavi edilebileceğini bildirmiştir (Epker ve Fish, 1977; Frankel, 1980; Frankel ve Frankel, 1983; Graber ve ark., 1985; Dellinger, 1986; İşcan ve Akkaya, 1989; Aras ve ark., 1992; Erbay ve ark., 1995; Kusnoto ve Schneider, 2000; Gürton ve ark., 2004; Defraia ve ark., 2007).

Pearson (1978), aşağı arkaya rotasyon gösteren mandibulaya sahip büyümekte olan hastalarda dik yön çenelik (vertikal chin-cup) kullanımını tavsiye etmiştir. Dik yön çenelik kullanımı arka grup dişlerin vertikal hareketine engel olmakta ve mandibulanın öne ve yukarı rotasyonunu stimüle etmektedir. Angle sınıf II açık kapanışa sahip hastalarda ise üst molar dişlerin distalizasyonunu ve intrüzyonunu sağlamak için oksipital headgear kullanımı gerekliliğini belirtmiştir. Büyümesini tamamlamış olan orta şiddetteki açık kapanışa sahip hastalarda üst premolar diş çekimi yapılabileceğini, şiddetli açık kapanışa sahip olanlarda ise cerrahi müdahalelerin gerekli olabileceğini bildirmiştir.

Buschang ve ark. (2002), dik yön çenelik kullanımının, arka yüz yüksekliğini arttırarak, kondiler büyüme yönünü değiştirerek ve gonial açığı azaltarak alt çene şeklini etkili bir şekilde değiştirmeye yarayan tek aygıt olduğunu ifade etmişlerdir.

Firouz ve ark. (1992), sınıf II divizyon 1 malokluzyona sahip 12 adolesan hastada maksiller 1. molar dişlere high-pull headgear uygulamıştır. Altı aylık uygulama sonucunda maksiller molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon elde etmiştir. Tedavi edilmemiş kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, uygulanan 500 gramlık kuvvetin maksillanın horizontal ve vertikal yön büyümesini engellediğini göstermiştir.

Oksipital headgear tek başlarına kullanıldığında sadece uygulanan dişte etki göstermekte, maksiller dişleri kaplayan akrilik bir splint ya da arka ısırma bloğu ile kullanıldığında ise dik yöndeki kuvvet tüm dentoalveoler yapıya ve maksillaya etki etmektedir (Caldwell ve ark., 1984; Proffit ve ark., 2000).

Büyüme ve gelişimi devam etmekte olan iskeletsel ön açık kapanışa sahip bireylerde, oksipital headgear, aktivatör ve dikey çenelik kombinasyonu kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bu kombinasyonla, yüzün dik yön büyümesini gösteren açılarda, alt ön ve total yüz yüksekliğinde artışın engellendiği gözlenmiştir. (Arat ve ark., 1988). Altuğ ve Aslan (2006), büyümekte olan dişsel ve iskeletsel sınıf III hastalara uygulamış oldukları modifiye protraksiyon aygıtı ile dik yön boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede değişiklikler elde etmişlerdir. Arat ve Rübendüz (2005), dik yön boyutlarının normal gelişiminde ön-arka ve alt-üst alveoler gelişimlerin önemli yer tuttuğunu belirtmişlerdir. Büyümenin erken ve geç dönemlerinde bu bölgelerdeki alveoler gelişimlerin denge halinde meydana gelmesinin yüzün dik yön boyutlarının normal değerler içerisinde kalmasını sağlayacağını rapor etmişlerdir.

Arka ısırma bloğu molar dişlerin erüpsiyonunu engellemek amacıyla kullanılan aygıttır. Bu etkinin yanı sıra kondil üzerindeki baskıyı ortadan kaldırmakta ve kondil başında dikey yönde büyümeyi provake etmektedir. Kondildeki dik yön büyüme artışı mandibulada öne rotasyon oluşturmaktadır (McNamara, 1977; Sankey ve ark., 2000).

Dellinger (1986,) tanımlamış olduğu aygıtla (Active Vertical Corrector) hem maksiller hem de mandibuler posterior dişlerde intrüzyon elde etmiştir. İntrüzyon işlemi posterior bölgeye yerleştirilen mıknatıslarla sağlanmıştır. İntrüzyon sonrasında mandibulada öne ve yukarıya rotasyon oluşmuş ve ön yüz yüksekliğinde azalma meydana gelmiştir.

Nahoum (1975), üst ön yüz yüksekliğinin alt ön yüz yüksekliğine olan oranının 0.65'den az olduğu bireylerde, ön açık kapanışın konvansiyonel ortodontik tedavi ile düzelebileceğini belirtmiştir.

Ön açık kapanışın düzeltilmesinde molar diş intrüzyonu için kullanılan bir başka yöntem hızlı molar intrüzyonu aygıtıdır (Rapid Molar Intrusion Appliance) (Carano ve Machata, 2002). Bu yöntemde alt ve üst molar diş bantları arasına dikey olarak yerleştirilen elastik bir modül, ısırma kuvveti uygulandığında dişler üzerinde intrüzyon etkisi oluşturmaktadır. Bu kuvvet ortalama 600-900 gramdır. İntrüzyon esnasında molar dişlerin bukkal yönde devrilmesini engellemek amacıyla maksillada transplatal ark, mandibulada lingual ark uygulanmaktadır.

İskeletsel ön açık kapanışın sabit mekaniklerle tedavisinde, Edgewise ve Begg teknikleri gibi farklı teknikler kullanılarak diş çekimli veya çekimsiz yaklaşımlarla başarılı sonuçlar alınmıştır. Aynı zamanda sabit ortodontik mekaniklerle birlikte oksipital headgear ve dikey çenelik gibi ağız dışı aygıtlar da kombine şekilde kullanılabilir. Böylece, arka dentoalveoler bölgenin dik yön büyümesinin kontrolü ve alt çene düzlem eğiminin korunabilmesi sağlanmaktadır (Isaacson ve ark., 1971; Pearson, 1973; Kim, 1974; Kim, 1987; Köklü ve ark., 1988; Arat ve İseri, 1992).

Bazı klinisyenler, iskeletsel ön açık kapanışı zigomatik kemik bölgesine uygulanan titanyum mini plak ya da alveoler bölgeye yerleştirilen vida ve implantlar yardımıyla başarıyla tedavi etmişlerdir. Molar dişlere uygulanan vertikal kuvvetlerle intrüzyon elde edilmiş, alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonu ile alt çene düzlem açısı ve ön yüz yükseklikleri azalmıştır. (Umemori ve ark., 1999; Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2006; Xun ve ark., 2007; Sakai ve ark., 2008).

Şiddetli ön açık kapanışa sahip büyümesini tamamlamış olan bireylerde ortodontik kamuflaj tedavisi yeterli olmamaktadır (Köklü ve ark., 1988; Proffit

ve ark., 2000). Bu durumlarda tedavi seçeneği ortognatik cerrahidir. Cerrahi teknik içerisinde maksiller arka bölge Lefort I osteotomisi ile gömülmekte ve mandibulanın öne rotasyon yapması sağlanmaktadır (Proffit ve ark., 2000).

1.5. Ortodontide İmplantların Kullanımı

İmplant sözcüğü Latince “in” içerisinde, içerisinde ve “planto” ekme, dikme, yerleştirme anlamına gelen sözcüklerin birleşiminden oluşmuştur. Anlam olarak ise bir fonksiyon elde etmek amacıyla, uygun bir yere yerleştirilen organik veya inorganik cisme verilen addır. Tıbbi açıdan implantasyon bir materyalin vücut içerisine yerleştirilmesi işlemine denir (Tunalı, 2000).

Ortodontik diş hareketi esnasında en önemli konu ankraj ünitesinin yeterli ve stabil olmasıdır. Dişlerden destek alınan karşılıklı ankraj vakalarında bir miktar ankraj kaybı kaçınılmazdır. Ankraj ünitesini kuvvetlendirmek için geniş köklü diş ya da diş grupları seçilebildiği gibi geleneksel ankraj arttırıcı metotlar da (örneğin headgear, transpalatal ark ya da nance apareyi) kullanılabilir. Diş çekimi yapılan maksimum ankraj vakalarında da ağız dışı ankraj kullanılması kaçınılmazdır. Kooperasyon sorunu bulunan hastalarda ise ağız dışı kuvvetlere alternatif yöntemler belirlenmelidir. Bu amaçla gelişen diş hekimliği uygulamalarına paralel olarak ortodontik tedavilerde de yeni ankraj mekanikleri kullanılma yoluna gidilmiştir. Bu konuda atılmış en önemli adımlardan birisi, ankraj ünitesi olarak implantların kullanılmaya başlanmasıdır.

İmplant ankraj sisteminin gelişimi 1945 yılında Gainsforth ve Higley Mongrel köpeklerinde diş hareketi esnasında ankraj oluşturmak için vitalyum vidalar kullanmasıyla başlamıştır. Linkow 1969’da endosseos implantlarla ön grup dişlerin retraksiyonunu sağlamıştır. Creekmore ve Eklund (1983), titanyum vidalarla maksiller kesici dişlerde intrüzyon elde etmişlerdir. Roberts ve ark.

1984 yılında, dental implantların yükleme zamanı açısından karşılaştırılmasını tavşan deneyleri ile incelemişlerdir. 1988 yılında ise Turley ve ark. köpeklerde endosseos implantları ankraj amacıyla kullanmışlardır. Roberts ve ark. (1990), molar diş hareketinde endosseos implantlardan faydalanmışlardır.

1.5.1. Ortodontik Amaçlı İmplant Çeşitleri

Ortodontik tedavide kullanılmak amacıyla geçici osseöz sistemler geliştirilmiştir.

1.5.1.1. Mini plaklar

Titanyum mini plaklar maksillo-fasiyal fraktürlerde ve ortognatik cerrahi operasyonlarında fragmanların stabilizasyonu için kullanılmaktadır. Bu mini plakların üzerinde 5-7 mm uzunluğunda monokortikal titanyum mini vidaların yerleştirileceği delikler bulunmaktadır. Mini vidalar plağın kemiğe fiksasyonunu sağlamakta ve osseointegrasyon için beklemeden hemen kuvvet uygulanabilmektedir. Ortodontik ankraj için L, Y, T, I gibi çeşitli şekillerde mini plaklar kullanılabilmektedir (Kaan, 2003).

Literatürde mini plakların açık kapanış vakalarında ortodontik ankraj amacıyla kullanıldığı çalışmalar mevcuttur.

Umemori ve arkadaşları (1999), ön açık kapanışa sahip 19 yaşındaki bir hastada mini plakları ankraj olarak kullanmışlardır. Mini plaklar alt birinci ve ikinci molar dişler arasına yerleştirilmiştir. Plaklardan alt molar dişlere elastikler aracılığıyla intrüzyon kuvveti uygulanmıştır. İntrüzyon sırasında oluşabilecek bukkal devrilmeyi (tipping) önlemek için Burstone (1962) lingual

arkı kullanılmış ve molarlara lingual kron torku verilmiştir. 5 aylık tedavi sonunda molar dişlerde 3-5 mm intrüzyon elde edilmiştir. Kesici dişlerdeki az miktardaki ekstrüzyonla birlikte açık kapanış düzeltilmiştir.

Sherwood ve ark. (2002), ön açık kapanışa sahip 4 erişkin hastada (2 kadın, 2 erkek) maksillar zigomatik bölgeye yerleştirilen mini plaklarla intrüzyon amaçlamışlardır. Molar dişlerden mini plaklara uygulanan elastikler aracılığıyla ortalama 5.5 ayda yeterli intrüzyon elde etmişlerdir. Intrüzyon esnasında molar dişlerin bukkale devrilmelerini engellemek için 0.020 inch Australian ark teli daha dar bükülerek molar tüplerden geçirilmiştir. Tedavi sonunda ortalama molar intrüzyonu 1.99 mm olmuştur. Açık kapanışta 3.62 mm azalma elde edilmiş, mandibuler düzlem açısı 2.62° azalmış, okluzal düzlem açısı ise 2.25° düşmüştür. Ön yüz yüksekliğinde azalma gözlenirken B noktası öne ve yukarıya doğru hareket etmiştir.

Sugawara ve ark. 2002 yılında mini plakları ankraj olarak kullanarak molar intrüzyonu ile tedavi ettikleri 9 açık kapanış vakasını rapor etmişlerdir. Çalışmada, mandibuler 1. ve 2. molar diş köklerinin apeksleri arasına L şeklinde birer mini plak yerleştirilmiştir. Plagın mukoza dışındaki halkası ile ark teli arasına elastikler asılarak intrüzyon sağlanmıştır. Tedavi sonunda 1. molarlarda ortalama 1.7 mm, 2. molarlarda 2.8 mm intrüzyon meydana gelmiştir. Molar dişlerdeki intrüzyon sonucu mandibulada ters saat yönü rotasyon gözlemlenmiş, tedaviden 12 ay sonra yapılan değerlendirmede ise, 1. molarlarda %27.2, 2. molarlarda %30.3'lük geri dönüş saptanmıştır. Araştırmacılar bu geri dönüş miktarını göz önünde bulundurarak, tedavide fazla düzeltme (over correction) yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Erverdi ve ark. 2004 yılında yayınladıkları bir çalışmada, iskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde zigomatik bölgeye yerleştirilen mini plaklar aracılığıyla intrüzyon kuvveti amaçlamışlardır. Çalışmada, yaşları 17-23 yıl arasında değişen 10 hastada zigomatik bölgeye birer tane I şeklinde titanyum mini plak yerleştirilmiştir. Plaklardan birinci molar dişin bukkal tüpüne nitinol kapalı

yaylar ile intrüzyon kuvveti uygulanmıştır. Ortalama 5 ayda ön açık kapanış düzeltilmiştir. Düzeltme maksiller molarların intrüzyonu, mandibulanın anterior rotasyonu, maksiller kesicilerin retroklinasyonu ve ekstrüzyonu ile sağlanmıştır. Toplam tedavi süresi ortalama 18 ay sürmüştür. Araştırmacılar, zigomatik bölgenin mini plak yerleştirilerek molar intrüzyonu oluşturmak için uygun bir alan olduğunu belirtmişlerdir.

1.5.1.2. Mini İmplantlar

Kanomi tarafından 1997’de tanıtılan mini implantlar, 1-2 mm çapında ve 6 mm uzunluğundadır. Ortodontik amaçlı olarak kullanılan konvansiyonel dental implantların sınırlı alanlara yerleştirilebilmesi, uygulanan kuvvet yönündeki kısıtlamalar ve hijyen sağlama zorlukları düşünülerek geliştirilmişlerdir. Mini implantlar istenilen bölgeye kolayca yerleştirilebilmekte, yerleştirilme sonrası hemen kuvvet uygulanabilmekte, tedavi bitiminde kolayca çıkartılabilmektedir. Mini implantlar ayrıca molar intrüzyonunda, kanin retraksiyonunda ve palatal bölgeye yerleştirilerek molar distalizasyonunda da kullanılabilirler (Kanomi, 1997).

Mini implant uygulamasında kullanılan cerrahi işlemler şöyledir: Lokal anestezi altında insizyon yapıp mukoperiostal flap kaldırılır. 2 mm lik bir yuvarlak frez kullanılarak kemik yüzeyinde 1.5 mm derinliğinde bir yuva açılır. Pilot delgi (dril) ile kemik içinde implantla aynı uzunlukta, çapı daha dar bir tünel hazırlanır ve bu tünele implant vidalanır. Flap implantı örtecek şekilde kapatılır ve dikilir. İyileşme ve osseointegrasyon sonrası implant başını saran yumuşak doku uzaklaştırılır. İki delikli bir titanyum plak çengel görevi görmesi için implant başına yerleştirilir. Tedavi sonrası implantın çıkartılması yine lokal anestezi altında yapılır (Kanomi, 1997).

Kanomi (1997) yayınladığı vaka raporunda mini implantları mandibuler kesici intrüzyonunda ankraj olarak kullanmıştır. Mandibuler santral dişlerin kök

uçları arasında alveoler kemiğe yerleştirilen implantlar ile kesici diş braketleri arasına kuvvet uygulanmış ve 4 ay sonunda mandibuler kesicilerde 6 mm intrüzyon sağlanmıştır. Tedavi sonunda periodontal yapılarda herhangi bir patolojik durum veya kök rezorpsiyonuna rastlanmamıştır.

Kim ve ark. (2006), 10 yıl 6 ay yaşındaki erkek hastada mini implant ankrajıyla maksiller kesici dişlerde intrüzyon oluşturmuşlardır. Derin kapanışa ve dişeti gülümsemesine sahip olan hastada, maksiller kesici dişler arasına uygulanan mini implanttan nikel-titanyum kapalı yaylarla kuvvet uygulanmıştır. 7 aylık uygulama sonucunda kesici dişlerde protrüzyon ve intrüzyon elde edilmiştir. Toplam 2 yıl 3 aylık tedavi sonrasında hastada ideal overjet, overbite ve oklüziona ulaşılmıştır. Bu çalışma, mini implantların derin kapanışın tedavisinde de kullanılabildiğini göstermektedir.

Ohmae ve arkadaşları (2001), mandibuler posterior dişlerin intrüzyonunda titanyum mini implantların ankraj özelliğini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında 3 köpeğe toplam 36 adet implant yerleştirilmiştir. Bukkal ve lingualden kapalı yaylar ile 150 gram kuvvet 6 hafta süresince uygulanmıştır. İntrüzyondan 12-18 hafta sonra histolojik incelemeler yapılmış ve mandibuler premolarların ortalama 4.5 mm intrüze oldukları saptanmıştır. Kuvvet uygulanmasından sonra kök apeksi ve furkasyonda az miktarda rezorpsiyon görülmüştür. Araştırmacılar, tüm mini implantların tedavi süresince stabil kaldığını bildirmişler, mini implantların ortodontik ankraj olarak etkili bir araç olduğunu belirtmişlerdir.

1.5.1.3. Mikro-Mini Vidalar

Mini vidalar 1.2 - 2.3 mm çapında, 4-15 mm uzunluğunda üretilmiş titanyum yapılardır. Mini vidada uygun boyutun seçimi yerleştirilecek bölgedeki alveol kemiğin miktarı, dişeti kalınlığı ve vida başının uzunluğuna bağlıdır. 6 mm uzunluğuna kadar olan vidalar mandibulada, 8 mm uzunluğunda olanlar

mandibula ya da maksillada, 10 mm uzunluğundaki vidalar ise maksiller veya mandibuler retromolar bölgede kullanılmaktadır. Mini vidaların baş kısımları çengel, top halinde, delikli, tek ya da çift slotlu braket şekilli olarak dizayn edilebilmektedir.

Mini vidalar lokal anestezi altında, direkt olarak dişeti yada alveol mukozası üzerinden kemiğe vidalayıcı bir alet (screw driver) yardımıyla yerleştirilebilmekte, tedavi sonrasında yine aynı alet kullanılarak kolaylıkla çıkartılabilmektedir (Costa ve ark, 1998).

Literatürde mini vidaların kullanıldığı birçok çalışmaya rastlanılmaktadır;

Xun ve arkadaşları (2007) yayınlamış oldukları çalışmada, ön açık kapanışa sahip 12 hastanın tedavisini mikro vidalar ile yapmışlardır. Mikro vidalar mandibulada birinci ve ikinci molar dişlerin arasına, maksillada midpalatal bölgeye yerleştirilmiştir. Maksillada molar dişler arasına uygulanan transpalatal ark ile implant arasında kapalı yaylar ve mandibulada dental ark ile implantlar arasında elastikler aracılığıyla 150 gram kuvvet uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler şu şekilde olmuştur; maksiller birinci molar dişlerde 1.8 mm, mandibuler birinci molarlarda 1.2 mm intrüzyon elde edilmiştir. Maksiller kesici dişlerde 1.3 mm ekstrüzyon bulunmuştur. Maksiller okluzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açı 4.4° artmıştır. Bu artış maksillanın saat yönü rotasyonunun sonucudur. Mandibuler kesici dişler 1.3 mm ekstrüze olmuştur. Overbite 4.2 mm artmış, overjet ise 2.0 mm azalmıştır. İskeletsel olarak, mandibuler düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıda ve palatal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıda sırasıyla 2.3° ve 2.5° azalma tespit edilmiştir. Ön yüz yüksekliği 1.8 mm, alt ön yüz yüksekliği ise 1.6 mm azalmıştır. SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamış, SNB açısı ise 1.6° artmıştır.

Carrilo ve ark. (2007), yayınlamış oldukları hayvan çalışmasında sekiz köpek üst çenesinde mini vidalarla intrüzyon uygulamışlardır. 1.8 mm çapında, 6 mm uzunluğunda 4 adet mini vida sağ ve sol tarafa ikiyeşerli olarak yerleştirilmiştir. İntrüzyon amacıyla ortalama 150 gramlık kuvvet uygulanmıştır. Mini vidalalarda 98 günlük uygulama sonrasında herhangi bir kayıp bulunmamış, istatistiksel olarak anlamlı derecede intrüzyon gözlenmiştir. Kök rezorpsiyonu açısından değerlendirilme yapıldığında minimal seviyede rezorpsiyon tespit edilmiştir. Araştırmacılar, diş grubuna uygulanan mini vidalarla, kök alanı daha az olan dişlerde daha fazla, kök alanı daha fazla olan dişlerde ise daha az miktarda intrüzyonun gerçekleşmekte olduğunu rapor etmişlerdir.

Park ve ark. (2008), 3.5 mm ön açık kapanışa sahip 19 yaşındaki kadın hastada mini vida ankrajını kullanmışlardır. Maksiller darlığa da sahip olan hastada sabit maksiller genişletme apareyi uygulanmıştır. 2 mm çapındaki 8 mm uzunluğundaki mini vidalar üst çene bukkal bölgeye birinci ve ikinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar, birinci ve ikinci molar dişler arasına olmak üzere toplam 6 adet olarak yerleştirilmiştir. Üst birinci premolar dişlerin palatinal yüzeylerine buton yerleştirilmiştir. Bukkal bölgede, mini vidalar ile band ve braketler arasında ve palatinal bölgede buton ve sabit genişletme aygıtı arasında 150-200 gramlık elastikler asılmıştır. Beş aylık intrüzyon sonrasında açık kapanış düzeltilmiştir. Molar intrüzyonuna bağlı olarak mandibula otorotasyonu gerçekleşmiş, çene ucu öne doğru hareket etmiş ve ön yüz yüksekliğinde azalma meydana gelmiştir.

Mini vidalar geniş kullanım alanlarına sahiptir. En önemli kullanım alanı küçük boyutları sayesinde alveoler kemikte diş kökleri arası bölgelerdir (De Clerck ve ark., 2002).

Mini vidalara kuvvet yükleme zamanıyla ilgili iki farklı görüş bulunmaktadır. Mini vidalara kuvvet uygulanması için 2 hafta beklenilmesi gerektiğini belirten çalışmaların yanı sıra (Park, 2003; Cheng ve ark., 2004; Liou ve ark., 2004),

vida yerleştirilmesini takiben beklenilmeden kuvvet uygulanabileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Gapski ve ark., 2003; Buchter ve ark., 2005; Freire ve ark., 2007;. Ohnishi ve ark., 2005: Özdemir Özel, 2009).

Mini vidaların uygulama başarısını etkileyen faktörlerin başında mini vidanın yapısı gelmektedir. Mini vidaların çapı ve uzunluğu vidanın stabilitesiyle doğru orantılıdır (Kurado ve ark. 2004, Carano ve ark. 2005, Melsen ve Verna, 2005).

Miyawaki ve ark. (2003), mini plaklar için başarı oranını %96.4, 1.5 mm çapındaki mini vidalar için %83.9, 2.3 mm çapındaki vidalar için ise %85 olarak rapor etmişlerdir. Cheng ve ark. (2004), 2 mm çapındaki 140 vida için başarı oranını %89 olarak belirtmişlerdir.

İntrüzyon için kullanılan mini vidaların yerleştirilme bölgeleri arasında en yaygın bölge palatal mukoza ve zigoma bölgesidir. Maksiller bukkal alveoler bölge bu yapılardan sonra en sık uygulama yapılan bölgedir. İmplant uygulamalarında başarısızlığın en çok karşılaşıldığı bölge ise mandibuler bukkal alveoler bölge olmuştur (Deguchi ve ark., 2003; Cheng ve ark., 2004).

Yerleştirildiği bölgedeki kemik kalitesi ve kantitesi mini vidanın yük taşıma kapasitesini belirlemektedir. Daha kalın kortikal kemikte daha iyi primer stabilite sağlanmaktadır (Wilmes ve ark., 2006). Motoyoshi ve ark. (2007), mini vida başarı oranlarının kortikal kemik kalınlığının 1 mm'den fazla olduğu bölgelerde daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir. Miyawaki ve ark. (2003) ise, mini vida başarısı ve alt çene düzlem açısı arasında bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Yerleştirilecek uygun alanının seçilmesi mini vidaların başarısı için anahtar faktördür (Cheng ve ark. 2004, Costa ve ark. 1998, Berens ve ark. 2006). Mini vidanın üst çenede başarı oranı alt çeneye göre daha fazladır. Kortikal kemik kalite ve kantitesi daha iyi olmasına rağmen, alt çenedeki

başarısızlığın daha fazla olması vida yerleştirilirken oluşan aşırı strese, rehber delik açılırken oluşan aşırı ısınmaya, yapışık dişeti bandının kısa olmasına ve hijyen sorunlarına bağlanmıştır (Cheng ve ark. 2004, Kurado ve ark. 2007).

Mini vida mukoza üstü kısmının uzunluğu, yerleştirilecek bölgedeki mukoza kalınlığı belirlendikten sonra seçilmelidir. Mini vidanın çapı ince olanlarının avantajı, kökler arasına yerleştirilmesinin kolay ve kök teması riskinin az olmasıdır. Bunun yanı sıra, çapı kalın mini vidalar daha fazla kuvvete dayanabilmektedir (Melsen ve Verna, 2005).

Mini vida yerleştirilecek sahayı belirlemek ve doğru yere yerleştirebilmek için intraoral radyografiye ihtiyaç vardır (Melsen ve Verna, 2005). Komşu kökler ile yakınlığı olan veya temasta olan mini vidaların stabilitesi başarı oranını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (Kuroda ve ark. 2007, Kang ve ark. 2009, Lee ve ark. 2010). Başarının daha az olması, kökler ile temasta olan vida etrafında daha az kemik olması ve vida ile temas halindeki diş köklerinin okluzal kuvvetler altındaki minör hareketleri sonucu vida stabilitesinin bozulması ile açıklanabilir (Kuroda ve ark. 2007).

Mini vidanın diş kökü ile teması sonucu sement tabakasında rezorpsiyon gözlenmekte ve rezorbe kökler sekonder sement ile tamir edilmektedir. Ayrıca, hasar çok ciddi değil ise, çevre dokuların iyileştirme potansiyeli sayesinde klinik yan etkinin çok az olması beklenmektedir. Kök rezorpsiyonu riskini önlemek için mini vidalar diş kökünden en az 0,6 mm uzak konumda yerleştirilmelidir (Lee ve ark. 2010).

1.5.1.3.1. Mini Vida Uygulama Bölgeleri

Birçok anatomik bölge, ortodontik diş hareketini kolaylaştırmak amacıyla mini vida yerleştirmek için kullanılabilir (Bae ve ark., 2002; Higuchi ve Slack,

1991). Mini vidalar, maksilla ve mandibulada yeterli kemik desteği olan her yere yerleştirilebilmektedir.

Maksilla:

- Komşu dişlerin kökleri arasındaki alveoler kemik
- Dişsiz bölgelerde alveoler kemik
- Retromolar bölge
- Damak bölgesi
- İnfrazigomatik kemik
- Spina nasalis anteriorun alt yüzeyi
- Midpalatal sutura

Mandibula:

- Komşu dişlerin kökleri arasındaki alveoler kemik
- Dişsiz bölgelerdeki alveoler kemik
- Retromolar bölge
- Ramus bölgesi
- Mandibuler anterior bölge
- Simfiz bölgesi

1.5.1.3.2. Mini Vidanın Yerleştirilmesi

Maksillada mini vidanın yerleştirilmesi dişlerin uzun aksı ile 30-40° açı yapacak şekilde olmalıdır. Bu açılanma sayesinde hem mini vida ve kortikal kemik yüzeyi arasındaki temas yüzeyi arttırılmış, hem de mini vidanın yerleştirilmesi esnasında dişlerin köklerine zarar verilmesi engellenmiş olur. Alt çenede ise kortikal kemik kalınlığı daha fazla olduğu için, 10-20° açı yeterli olmaktadır (Kyung ve ark., 2003).

Mini vidanın yerleştirilmesinde iki teknik tanımlanmıştır;

1. Self drilling
2. Self tapping

“Self-drilling” mini vidalar hiç rehber delik açmadan veya sadece kortikal kısım delinerek uygulanan sistemlerdir. “Self- tapping” olanlar için rehber delik tüm vida boyu kadar açılmalıdır. Kemik kalitesinin düşük olduğu durumlarda “self-tapping” olanları uygularken sadece kortikal kısmın delinmesi tercih edilebilir. Bu durumda, uygulama sırasında vida yerleştirici (screw driver) ile dikey kuvvet uygulamak gerekecektir.

Gantous ve Phillips (1995), pilot delik/yuva çapının mini vidanın dış çapının %70-85 oranında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Mini vida çapından çok daha dar açılan rehber delik nedeniyle oluşabilecek stres sonucunda mini vida etrafındaki kemikte nekroz ve lokal iskemi oluşabilmektedir. Küçük çaplı (1.5 mm’den küçük) mini vidalarda kırılmayı önlemek için mini vida boyu kadar giriş yapılabilceği belirtilmiştir.

Mini vidalar yerleştirilirken dişeti üzerinde perforasyon alanı oluşturulmaktadır. Bu alan üç şekilde elde edilir;

1. İnsizyon yaparak mini vidanın yerleştirilmesi
2. Dişeti üzerinde mini vidanın çapı kadar delik oluşturarak yerleştirilmesi
3. Direk olarak mini vidanın yerleştirilmesi

Ağız içerisi % 0.2’lik klorheksidin ile yıkandıktan sonra derin olmayan anestezi yapılarak uygulamaya başlanır. Genel olarak topikal anestezi yeterli olmaktadır çünkü sadece dişeti ve periosteum innerve olan yapılardır. Anestezinin derin olmaması sayesinde yerleştirme sırasında vida köke temas ederse hasta hissettiği rahatsızlıkla hekimi uyarabilmektedir. Bu gibi bir durumda yerleştirme açısı değiştirilip kök perforasyonu engellenebilir. Mini

vida yerleştirildikten sonra bir periapikal radyografi ile vida ve köklerin ilişkisi değerlendirilmelidir.

Mini vida yerleştirilirken kortikal kemik tabakası aşıldıktan sonra kemik içerisinde yüksek bir direnç ile karşılaşılmaz. Eğer kortikal tabaka geçildikten sonra herhangi bir engel ile karşılaşılırsa büyük ihtimalle kök yüzeyine temas ediliyor demektir. Mini vidanın yerleştirilmesi için protetik amaçlı implantlarda olduğu gibi düşük devirli motorlu aygıtlar da kullanılabilir. Ancak tornavida tarzında manuel olarak kullanılan vida yerleştiriciler motorlu olanlara göre daha güvenilirlerdir. Manuel aletlerde klinisyen herhangi bir dirençle karşılaşp karşılaşmadığını çok daha net bir şekilde hissedebilir ve kök yüzeyine zarar verilmesi engellenmiş olur (Kyung ve ark., 2003). Yerleştirme tamamlandıktan sonra hafif hareketlerle yerleştirme aygıtı vida başından ayrılır.

Mini vidalar yapışık dişetine yerleştirildiği takdirde horizontal yönde kök temasıyla karşılaşılabilir. Uygulama bölgesi mukozaya doğru kaydığında ise hareketli mukoza mini vidanın stabilitesini bozmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar en uygun yerleştirme bölgesinin mukogingival birleşim hattı olduğunu belirtmişlerdir (Park ve ark., 2006; Lee ve ark., 2010).

Park (2002), maksillada en büyük kökler arası mesafenin ikinci premolar ile birinci molar diş arasında olduğunu belirtmiştir. Kim ve ark. (2006), yaptıkları kadavra çalışmalarında en kalın yumuşak doku ve kortikal kemiğin maksiller ikinci premolar ve birinci molar diş kökleri arası bölge olduğunu belirtmişlerdir.

Liou ve ark. (2004), mini vidaların yerleştirildikten sonra hareket edebildiklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle mini vida ile kök yüzeyleri arasında en az 1 mm mesafe olması gerektiği savunulmuştur. Schnelle ve ark. (2004), 1.2-2 mm çapındaki mini implantların yerleştirilebilmesi için kökler arasında 3-4 mm uzaklık olması gerektiğini belirtmişlerdir. Mukogingival birleşim

hattında bu mesafenin bulunmadığı durumlarda, implantın hareketli mukoza üzerinden kök uçlarına yakın mesafede yerleştirilebileceği önerilmiştir.

Kökler arası mesafenin çok dar olduğu, maksiller sinusün sarktığı, şiddetli alveoler kemik kaybının bulunduğu durumlarda mini vida yerine mini plak ankraji kullanılabilir (Chung ve ark.;2002).

1.5.1.3.3. Mini Vidanın Çıkarılması

Kemik doku ve mini vida arasında tam anlamıyla bir osseointegrasyon oluşmadığından, mini vidanın uzaklaştırılması da oldukça kolay bir işlemdir. Bu işlem için lokal anesteziye dahi gerek duyulmamaktadır. Vidayı sıkıştırmak için kullanılan el enstrümanının, mini vidanın baş kısmına yerleştirilerek vidalamanın tersi yönde çevrilmesi yeterlidir. Hasta sadece mini vidanın yumuşak dokuya teması ve sürtünmesi sonucu bir miktar hassasiyet duyabilir, ancak yine de bu durum aşırı ağrı hissine sebep olmaz (Kyung ve ark., 2003).

Vida etrafındaki stresin yarattığı direnç çıkarılma sırasında yerleştirilmesine oranla daha fazla olabilir ve bu stres vidanın boynunda birikir. Bu nedenle mini vida kırılmalarıyla vidanın boyun bölgesinde daha fazla karşılaşılacaktır. Vidanın çıkartılması, yerleştirilmesi kadar hassasiyet gerektiren bir durumdur (Melsen, 2005).

1.5.1.3.4. Ortodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımının Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

1. Endikasyonları:

Günümüzde mini vidalar pek çok amaçla kullanılabilmektedir. Mini vidaların kullanım endikasyonlarını aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz (Miyawaki ve ark., 2003; Melsen ve Verna, 2005; Nanda, 2009).

- a. Molar diş intrüzyonunda.
- b. Molar diş dikleştirilmesinde.
- c. Ön açık kapanışın molar diş intrüzyonu ile düzeltilmesinde.
- d. Ön derin kapanışın kesici diş intrüzyonu ile düzeltilmesinde.
- e. Transverse yönde eğimlenmiş olan okluzal düzlemin düzeltilmesinde.
- f. Çekimli tedavilerde ankraj olarak.
- g. Diş ya da diş gruplarının distalizasyonu ya da mezializasyonunda.
- h. Çenelerin asimetrik olarak genişletilmesinde.
- i. Cerrahi fiksasyon esnasında.
- j. Dişsiz kemik alanlarının kapatılmasında.

2. Kontrendikasyonlar

Mini vidaların kullanımına ilişkin çok fazla sayıda kontrendikasyon bulunmamasına karşın,

- a. Diabet, osteoporoz, osteomyelit gibi sistemik rahatsızlıkların mevcut olduğu hastalarda,
- b. Aktif oral enfeksiyonların varlığında,
- c. Psikolojik rahatsızlığa sahip hastalarda,
- d. Uygulanan bölgede kist, tümör benzeri anomalilerin varlığında,
- e. Vidanın yerleştirilmesi için yeterli kemik yapısının bulunmadığı bölgelerde,
- f. Yumuşak doku enfeksiyonlarında,
- g. Kötü ağız hijyenine sahip bireylerde,

- h. Mini vida yerleştirilmesini kabul etmeyen hastalarda,
- i. Yerleştirilecek bölgedeki kemik kalınlığı 5 mm'den az olan ve mukoza kalınlığı aşırı fazla olan hastalarda; mini vida kullanımı kontrendikedir (Miyawaki ve ark., 2003; Melsen ve Verna, 2005; Nanda, 2009).

1.5.1.3.5. Ortodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları

Mini vida uygulamasıyla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç olsa da, sunulan vakalar mini vidaların teknik avantajlarını açıkça göz önüne sermektedir.

Mini vida kullanımının genel olarak avantajları şunlardır (Roberts ve ark., 1990; Creekmore ve Eklund, 1983; Nanda, 2009).

- Mini vidaların yerleştirilebileceği yerlerin sayısının fazla olması ve dolayısıyla ankraj bölgesinin artması.
- Kısa iyileşme periyodundan sonra kuvvet uygulaması için yeterli dirence sahip olmaları.
- Cerrahi işlemin kolay ve uygulamasının basit olması, tedaviden sonra çıkarılmalarının kolay olması.
- Ankraj dişler üzerine kuvvet uygulama gereksiniminin ortadan kalkması ve bu nedenle ankraj dişlerde istenmeyen hareketlerin meydana gelmesinin önlenmesi.
- Gelişimin herhangi bir safhasında kullanılabilir olması.
- Dental ankraj hazırlığına ihtiyaç duyulmadan daha kısa tedavi sunması.
- Dişlerin sayı ve pozisyonundan bağımsız olarak optimal traksiyon kuvvetlerinin uygulanabilmesi.
- Daha az hasta kooperasyonu gerektirmesi.
- Hasta konforunun bozulmaması ve maliyetin yüksek olmaması.

- Farklı yardımcı arkların uygulanmasının ve ortodontik kuvvetin yönü ve uygulama noktasının değiştirilmesinin mümkün olması.
- Dişler ve çevredeki diğer anatomik yapılarda kalıcı olumsuz etkilerinin söz konusu olmaması.
- Lokal enfeksiyon riskinin minimum olması.

Bu avantajlarının yanında mini vidaların dezavantajına ait literatürde herhangi bir veri bulunmamakla birlikte, vidaların yerleştirilme ve çıkartılması esnasında minimal bir cerrahi prosedürün mevcut olması bir dezavantaj olarak kabul edilebilir.

1.5.1.3.6. Ortodontik Amaçlı Mini Vida Kullanımındaki Başarısızlıklar, Risk ve Komplikasyonlar

Mini vidaların ortodontik tedaviler esnasında geniş kullanım alanına sahip olmaları ve yukarıda belirtilen avantajlarının yanı sıra, uygulama esnasında karşılaşılabilecek komplikasyonların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Mini vidaların yerleştirilmesi, ortodontik kuvvet yüklenmesi ve çıkartılması sırasında komplikasyonlar meydana gelebilir.

Bunlar;

- Sinir, damar ve kökler gibi anatomik yapıların zedelenmesi,
- Süt ya da karışık dişlenme döneminde daimi diş jermine teması,
- Maksiller sinus içine girmesi ya da burun tabanına teması,
- Mini vidanın yerleştirilmesi veya çıkartılması sırasında kırılması,
- Mini vida etrafındaki kemik veya mukozada enflamasyon oluşması,
- Mini vida başının dudak ya da yanak mukozasına gömülmesi,
- Mini vida başı etrafında enflamasyon oluşması,
- Uygulama sonrasında hastada ağrı, kanama ya da alerjik reaksiyonlar oluşması,

- Mini vidanın aşırı gömülmesi nedeni ile vida başının mukoza altında kalmasıdır (Melsen ve Verna, 2005).

Mini vidanın kökler arasına yerleştirilmesi sırasındaki en büyük risk ve komplikasyon, periodontal ligament veya kökte meydana gelebilecek travmalardır. Mini vida yerleştirilmeden önce diş köklerinin sayısı, pozisyonu ve paralelliği panoramik ve/veya periapikal filmlerle değerlendirilmelidir. Köke temas sonucu ortaya çıkan yaralanmaların potansiyel komplikasyonları vitalite kaybı, osteoskleroz ve dentoalveoler ankilozdur (Kravitz ve Kusnoto, 2007).

Pulpal olmayan kök yaralanmaları genellikle dişin prognozunu olumsuz etkilememektedir. Mini vida çıkartıldıktan sonra diş ve periodonsiyum 12-18 hafta içinde tamir olmaktadır. Posterior bölgede yerleştirilme sırasında klinisyenin yerleştirme açısını değiştirme eğilimi kök teması riskini artırır. Eğer mini vida periodonsiyuma yaklaşırsa topikal anestezi altında hassasiyet artar, köke temas meydana gelirse mini vida ilerlemesine direnç oluşur (Kravitz ve Kusnoto, 2007). Bazı durumlarda mini vida köke temas ettiğinde hastada herhangi bir semptomla karşılaşılabilir. Komşu dişte hareket olmaması, diş kronunun vidaya doğru eğilmesi ve vidanın düşmesi bu durumun teşhisini sağlamaktadır.

Mini vida yerleştirilmesi sırasında basınç kuvvetlerinin artması bükülme ve kırılmalara yol açabilir veya mini vida etrafındaki kemikte meydana gelen küçük kırılmalar mini vida stabilitesini etkileyebilir. Çapı 1.5 mm den fazla olan vidalarda kırılma ile daha az karşılaşılmaktadır. Self-drilling mini vidalar, maksimum vida-kemik teması elde edilebilmesi için minimum baskı ile yavaş yerleştirilmelidir. Mini vidanın boyun kısmı diş etine temas eder etmez vidalama işlemi durdurmalıdır. Fazla ilerletme vida boynunda basınç kuvvetlerini artırır, yumuşak doku büyümesi ve vida kayıplarına yol açabilir. Mini vidanın kırılması durumunda etrafındaki kemik kaldırılarak çıkarılması uygun olacaktır (Melsen ve Verna, 2005).

Mini vidanın keratinize olmayan dokuya yerleştirilmesi, keratinize olan dokuya yerleştirilmesine göre daha fazla kayıpla sonuçlanabilmektedir. Palatal bölgeye yerleştirilen vidaların başarı şansının yüksek olması bu bilgiyi desteklemektedir (Cheng ve ark., 2004). Hareketli, keratinize olmayan mukoza kolaylıkla irritasyon gösterir ve mini vida etrafındaki yumuşak doku enflamasyonu mobilitayı ve dolayısıyla mini vida kaybını artırıcı rol oynayabilir (Kravitz ve Kusnoto, 2007).

Ortodontik mini vidalar mekanik retansiyon süresince kemik içinde yer değiştirebilirler. Liou ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, 400 gram kuvvet uyguladığı mini vidaların, 16 hastanın 7'sinde 1.0-1.5 mm ekstrüze olup devrildiğini bildirmiştir. Bu nedenle vidalar anatomik yapılardan belirli uzaklıklara yerleştirilmelidir. Çalışmalar mini vidaların etrafında ortalama 0.5-2.0 mm kalınlığında kemik olması gerektiğini bildirmektedir (Huang ve ark., 2005; Liou ve ark., 2004).

Mini vida alveoler mukozaya yerleştirildiğinde özellikle alt çenede yumuşak doku ile kaplanabilir. Yumuşak doku kaplaması mini vida stabilitesi için bir risk faktörü olabilir. Bu nedenle vidaların baş kısımları ağız mukozası içine girmesini engelleyecek şekilde kaplanmalıdır (Herman ve Cope, 2005).

Doku enflamasyonu, minor enfeksiyon ve periimplantitis mini vida yerleştirilmesinden sonra meydana gelebilir (Costa ve ark., 2005). Mini vida etrafındaki yumuşak doku enflamasyonu mini vida kaybını % 30 oranında arttırmaktadır (Miyawaki ve ark., 2003).

Ortodontik mini vidalar mekanik retansiyon sağlamalarına rağmen, bazı durumlarda 3 hafta sonra parsiyel osseointegrasyon meydana gelebilir ve bu da vidanın çıkarılmasını zorlaştırabilir (Melsen ve Verna, 2005).

Cheng ve arkadaşları 2004 yılında yayınladıkları makalede ortodontik mini vidaların başarısızlıklarını araştırmışlardır. Bu çalışmada 44 hastaya toplam

140 adet mini vida uygulanmıştır. Bunların 48 tanesi mini vidalarla fiks edilen L şeklindeki mini plaklar, 92 tanesi ise farklı boyutlara sahip mini vidalardır. Mini vidalara lateral yönde yaklaşık 100-200 gram kuvvet uygulanmıştır. 15 mini vidadaki mobilite, kayıp gözlenmiş ve toplam başarı oranı %89 olarak bulunmuştur. Mini vidanın anatomik lokasyonu ve mini vida bölgesindeki yumuşak doku karakterinin kalıcılık sonuçlarını önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur. Sonuçta araştırmacılar, posterior mandibuler bölgede ve nonkeratinize mukozayla çevrili mini vidalarda başarısızlık eğilimi olduğunu, posterior maksiller bölgedeki mini vidaların posterior mandibuler bölgedekilerden daha uzun süreli stabilite gösterdiğini ve keratinize mukozadaki mini vidaların nonkeratinize dokuyla çevrili olanlardan daha uzun süreli kalıcı olduklarını belirtmişlerdir.

Mini vida stabilitesi, kortikal kemik ile temasta olan mini vida yüzey alanı ile doğrudan orantılıdır. Mini vida çapı arttıkça bu temas alanı artacağından stabiliteyi doğrudan etkilemektedir (Motoyoshi ve ark., 2006). Domuz iliak kemiğinde yapılan *in vitro* çalışmalar mini vida çapı ve mini vida stabilitesi arasında sıkı bir bağlantı olduğunu göstermektedir (Wilmes ve ark., 2006).

Vidanın çapı ile onun kırılmaya karşı olan direnci doğru orantılıdır. Buna ek olarak titanyum, paslanmaz çeliğe göre kırılmaya karşı daha zayıftır. Vida çapının 0,2 mm azaltılması onun direncini yarı yarıya düşürecektir. Bu nedenle, 1,5 mm'den daha ince mini vida kullanımı tavsiye edilmemektedir (Carano ve ark., 2005).

Vidanın şekli konik veya silindirik olabilir. Silindirik vidanın çapı, vida ucunda çok az bir kısım hariç, vida boyunca aynıdır. Konik vidanın ise en kalın kısmı ile en ince kısmı arasında ortalama 0,3 - 0,4 mm fark vardır. Bu nedenle konik implantlar, silindirik olanlara göre % 20 - % 30 daha az yüzey alanına sahiptir. Bu durum, total kemik ile olan yüzey alanı temasını azaltır ve dental implantlar için stabiliteyi olumsuz etkileyebilir (Kim ve ark., 2008). Ancak, mini vida söz konusu olduğunda, konik yapı ile daha sıkı kortikal kemik teması elde edilmekte ve daha iyi primer stabilite sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra,

eğer kökler arası mesafe 2,5–3,5 mm arasında ise kök hasarı riskini azaltmak için kökler arasına gittikçe incelen ve hasar riskini azaltan konik vida tercih edilmelidir (Poggio ve ark., 2006).

Kortikal kemikten alınan desteği arttırmak ve diş kökleri, sinirler ve damarlar gibi biyolojik oluşumlara gelebilecek biyolojik hasarı önlemek için mini vidalar değişik açılarda yerleştirilebilirler (Park ve ark., 2006). Kök teması riskini azaltmak için mini vidaların üst çenede arka bölgede dişin uzun eksenine ile 30° - 40° , alt çenede arka bölgede ise 10° - 20° açı ile uygulanması önerilmiştir. Kim ve ark.'nın 2009 yılında yaptıkları bir çalışma ise, üst çene arka bölgesinde mini vidaların güvenli bir şekilde yerleştirilmesi için mine - sement sınırından 2-4 mm uzaktan ve dişin uzun eksenine ile 45° 'den daha az açı yapacak şekilde uygulanmasını önermektedir (Motoyoshi ve ark., 2007).

Ortodontide kullanılan mini vidalar, uygulama ve yükleme anı arasında geçen süre açısından iki şekilde değerlendirilirler:

1. Erken yükleme
2. Geç yükleme

Motoyoshi ve ark. (2007), geç yükleme yapılmış olanlara oranla erken yükleme yapılmış erişkinlerde mini vida başarısının daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Erken yüklemenin mini vida etrafında oluşabilecek fibröz dokuyu önleyebildiği ve bunun da mini vidanın kemik temas alanını arttırabildiği bildirilmiştir.

Serra ve ark. 2010 yılında yayınlanan çalışmalarında, erken yükleme yapılan grupta histolojik olarak daha fazla kemik iyileşmesi ve kemik depozisyonu meydana geldiğini açıklamışlardır. Erken yükleme yapılmış örneklerde 12 hafta sonunda daha organize dokulara rastlanılmıştır. Sonuç olarak, erken yüklemenin bir dezavantaj yaratmadığı ve klinik olarak uygun olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Ayrıca, erken yükleme ortodontik tedavi süresini kısaltarak hasta memnuniyetini arttırmada rol oynayabilir.

Çenenin sağ tarafına yerleştirilen mini vidalarda vida kaybı daha fazla olmaktadır. Bu durum sağ elini kullanan bireylerin, çenenin sol bölgesinde daha iyi hijyen sağlayabilmelerinden kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Tezel ve ark., 2001). Yüksek seviyedeki oral hijyen, vidanın düşmesini engelleyen sebeplerden bir tanesidir. Yine mandibulada maksillaya oranla daha fazla oranda vida kaybıyla karşılaşmaktadır. Çiğneme esnasında besinlerin mandibulaya yerleştirilen vidaya daha fazla baskı yapmasının ve vidanın yerleştirilmesi esnasında mandibuler kemikte daha fazla ısı ortaya çıkmasının, mandibuladaki vidaların kaybında rol oynayan faktörler arasında olabileceği bildirilmektedir (Park ve ark., 2006).

Mini vidalarda osseointegrasyon beklenmemektedir. Bu nedenle minimal seviyedeki mobilizasyon vidanın düşmesine sebep olmamaktadır. Hafif seviyede kuvvet uygulanmasıyla vidanın idamesi sağlanabilmektedir. Yüksek seviyedeki kuvvetler ise vidanın düşmesine neden olmaktadır (Wu ve ark., 2009).

Mini vida çevresindeki yumuşak dokuda ortaya çıkan enflamasyon vida kaybında önemli bir faktördür. Yumuşak dokudaki enflamasyon vida boynu çevresindeki kemikte rezorpsiyona sebep olmaktadır. Kortikal kemikte enflamasyonun ilerlemesi vidanın düşmesi ile sonuçlanmaktadır (Ohmae ve ark., 2001).

Park ve ark. (2006), mini vida başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında 15 ay süresince %91.6 oranında başarı elde etmişlerdir. Araştırmacılar, en önemli başarısızlık sebebi olarak enflamasyonu göstermişlerdir. Vida stabilitesini arttırmak için mutlaka implant çevresi yumuşak doku enflamasyonunu ortadan kaldırmanın gerekmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Miyawaki ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmalarında, titanyum vidaların stabilitesini etkileyen faktörlerin vida çapı, vida çevresi dokunun enflamasyonu ve mandibuler düzlem açısı olduğunu belirtmişlerdir. Vidaya kuvvet yükleme zamanının vida stabilitesi açısından önemli olmadığını rapor etmişlerdir. Bu durumun, vidanın yerleştirilmesinden hemen sonra vida ile

kemik arasında interdijitasyonun gerçekleşmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Vida uzunluğu 5 mm den fazla olduğu sürece vida stabilitesi etkilememektedir. Buna karşın vida çapı stabiliteyi etkileyen faktörlerden bir tanesidir. Yüksek mandibuler düzlem açılı bireylerde molar bölgedeki kortikal kemik kalınlığı, düşük mandibuler düzlem açılı bireylerdeki kortikal kemik kalınlığından daha az miktardadır. Kortikal kemik kalınlığının az miktarda olması stabiliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Titanyum vida çapı 1.5-2.3 mm arasında ise, maksilla ile mandibulada başarı oranı açısından farklılık görülmemektedir. Vida çapı 1.5 mm'den daha az olursa mandibulada başarı oranı, maksilladan daha fazla olmaktadır.

Klinik çalışmalarda mini vida üzerine uygulanan ortodontik kuvvetler 50gr – 400 gr arasında değişiklik göstermekle beraber, çoğunlukla 200 gr veya daha az kuvvet uygulanmıştır. İmplantlara uygulanan farklı kuvvetler ve bu kuvvetlerin implantı saran kemikteki reaksiyonu çeşitli hayvan çalışmalarında araştırılmıştır. Kemiğin yapısal özellikleri yanında, uygulanan kuvvet miktarı kemiğin yeniden şekillenmesini etkiler. Wehrbein ve ark. (1997), köpek palatal kemiklerinde 1N kuvvet uygulanması sonucunda, kontrol grubuna göre ilave kemik yapımı bulmamışlar, ancak, kuvvet 2 N 'a çıkınca baskı olan tarafta kontrol grubundan daha fazla ilave kemik yapımı gözlemişlerdir. Melsen ve Lang (2001), kuvvet uygulanan grupta, kontrol grubuna göre daha fazla yeniden kemik şekillenmesi olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmalarda belli bir kuvvet aralığında oluşan subperiostal ilave kemiğin, implantların kemiğe baskı yaptığı kısımda olduğu gözlenmiştir.

İnce kortikal kemik ve düşük yoğunluktaki trabeküler kemik varlığında, optimum kuvvetler altında mini vida etrafındaki kemikte oluşabilecek aşırı zorlanma sonucu vidalar kaybedilebilir. Erken yükleme ve fazla kuvvet uygulanmış vidaların yer değiştirdiği belirtildiğinden, Melsen ve Verna (2005), yüklemeye 50 gramlık kuvvetle başlayıp sonrasında kademeli olarak arttırmayı önermektedirler. Buna karşılık, Wang ve Liou (2008) çalışmalarında, vidanın yer değiştirmesini 200-425 gr arası kuvvetin büyüklüğüne veya yönüne değil yükün süresine bağlamışlardır. Bununla

birlikte yazarlar, yine de fazla kuvvet kullanımını önermemekte ve çalışmada kullanılan kuvvet değerlerinden daha fazla kuvvet uygulamanın bilinmeyen daha farklı sonuçlara neden olabileceğini ifade etmektedirler. Ayrıca, bu konular üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiğini bildirmektedirler.

Mortensen ve ark. 2009 yılında yaptıkları hayvan çalışmasında, köpek alt çenesine uygulanmış olan 3 mm uzunluğundaki mini vidaların, 600 gr ve 900 gr kuvvetler altındaki başarı oranlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını belirtmişlerdir. Diğer hayvan çalışmalarında, daha hafif kuvvetler kullanarak Owens ve ark. (2007) (25 ve 50 gr), Carrillo ve ark. (2007) (25,50 ve 100 gr) ve Doi (2006) (300 ve 600 gr) yine benzer mini vida başarısı sonuçları bulmuşlardır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Ön açık kapanış malokluzyonunun tedavisi ortodontik ve ortodontik/ortognatik olarak çeşitli yöntem ve aygıtlarla uzun yıllar boyunca gerçekleştirilmiştir. Bu tedavi seçeneklerinde ağız içi, ağız dışı ortodontik ve ortopedik apareylerle gelişim dönemi içerisinde, ortognatik cerrahi aracılığı ile erişkin bireylerde etkili sonuçlara ulaşılmıştır.

Ön açık kapanış tedavisinde karşılaşılan en büyük sorun kullanılan ağız içi ve ağız dışı aygıtların hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermesidir. Bu aygıtların hasta tarafından kabullenilmesi zor olmakta, gelişmekte olan bireylerin psikolojisi üzerinde negatif etkilere ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenlerle hastalar tarafından aygıtların düzenli kullanılmaması durumunda, tedavi prognoz ve süresi olumsuz olarak etkilenmektedir.

Ankraj, ortodontik tedavi esnasında düşünülmesi gereken en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Mini vidalar, gelişen teknoloji ışığı altında uygulanması kolay, dezavantaj ve riskleri düşük, maliyet yönünden ucuz ve ortodontik tedavide geniş kullanım alanına sahip aygıtlar haline gelmiştir. Ankraj amaçlı olarak kullanıma başarısı yüksek olan mini vidaların, bu avantajları nedeniyle bu çalışmada açık kapanışlı bireylerin tedavilerinde kullanılması düşünülmüştür.

Ön açık kapanışın tedavisinde, maksiller posterior dentoalveoler yapılara dikey yönde intrüzyon kuvvetlerinin uygulanması mandibulanın öne ve yukarıya rotasyonunu sağlamakta ve bu durum overbite miktarını azaltmaktadır. Ayrıca, mini vida uygulaması, hasta kooperasyonu gerektiren ağız içi ve dışı aygıt kullanımını engelleyerek etkin bir tedavi alternatifi haline gelmektedir.

Bu çalışmada, ön açık kapanış vakalarında maksiller posterior dentoalveoler bölgeye yerleştiren mini vidalar aracılığı ile, maksiller posterior dental yapılara

uygulanan ortopedik intruzyon kuvvetlerinin dentofasiyal yapılar üzerinde oluşturduğu etkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi olmak amacıyla başvuran hastalar arasından seçilen ön açık kapanış anomalisine sahip 11 erkek 19 kız ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen tedavi görmemiş ve dik yön yüz boyutları artmış 11 erkek 19 kız toplam 60 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmada tedavi grubunu oluşturan bireylerin seçiminde aşağıda belirtilen kriterler göz önüne alınmıştır:

- 1- Ön açık kapanış anomalisine sahip olması.
- 2- Ön açık kapanışın en az 3 mm olması.
- 3- Daimi dişlenme döneminde olması.
- 4- Her iki çenede de minimum çapraşıklık olması.
- 5- Herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmaması.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu izni (Karar tarihi ve sayısı:15.12.2009, 147/4) ile yürütülen bu çalışmada, tedavi başında tüm hasta ve hasta yakınları ortodontik tedavi ve mini vida uygulaması açısından bilgilendirilmiş, alternatif tedavi apareyleri ve yöntemleri gösterilmiş, yöntemin avantaj ve dezavantajları detaylı biçimde anlatılmıştır. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanan “Bilgilendirilmiş Yazılı Onam Formu” tüm hasta ve hasta yakınları tarafından doldurulmuş ve imzalanmıştır. (Ek 2). Çalışmaya dahil edilen bireylerde cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Tedavi ile kontrol gruplarındaki bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları çizelge 2.1. de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Tedavi ile kontrol gruplarındaki bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları

GRUPLAR	Tedavi Grubu		Kontrol Grubu	
Cinsiyet	Erkek	Kız	Erkek	Kız
Birey sayısı	11	19	11	19
Toplam	30		30	

Tedavi grubuna dahil edilen hastalarda tedavi başı (T1) ve 6 aylık kuvvet uygulaması sonunda (T2) lateral sefalometrik, panoramik, el-bilek ve periapikal filmler, ortodontik çalışma modelleri, ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar kayıt olarak alınmıştır.

Kontrol grubunu oluşturan bireyler tedavi grubundakilerle benzer iskeletsel gelişim dönemlerine sahip, benzer kronolojik yaşlarda ve dik yönü artmış hastalardan oluşturulmuştur.

Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol başı ve sonu olmak üzere 1 yıl arayla çekilen sefalometrik ve el-bilek filmleri çalışmada kullanılmıştır. Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol dönemleri şu şekilde adlandırılmıştır.

K1: Kontrol başı

K2: Kontrol sonu

Her iki grubu oluşturan bireylerin araştırma başındaki iskelet yaşları ve büyüme potansiyellerinin saptanması amacıyla el-bilek filmleri Greulich-Pyle Atlası kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin kronolojik yaş dağılımı çizelge 2.2. de belirtilmiştir.

Çizelge 2.2. Tedavi ve kontrol grubunun kronolojik yaş dağılımı

N=30	Tedavi Grubu		Kontrol Grubu	
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$	
Kronolojik yaş(yıl)	Tedavi başı	Uygulama sonrası	Başlangıç	Bitiş
	15.40±1.93	15.94±1.93	14.60±1.74	15.61±1.74
Süre	0.55±0.1		1.02±0.4	

Tedavi ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerin el-bilek gelişim dönemlerinin dağılımı çizelge 2.3. de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Tedavi ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerin el-bilek gelişim dönemlerinin dağılımı.

El-bilek gelişim dönemi (Helm ve ark., 1971)	Tedavi grubu (n=30)		Kontrol grubu (n=30)	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek
MP3=	-	-	-	-
S	-	-	-	-
MP3cap	6	2	6	2
DP3u	-	-	-	-
PP3u	1	1	1	1
MP3u	4	4	3	5
Ru	8	4	8	4

Bu araştırmada, GMBH (Munheim, GERMANY) tarafından üretilmiş olan 2 mm çapında, 9 mm uzunluğundaki mini vidalar kullanılmıştır. (şekil 2.1.).

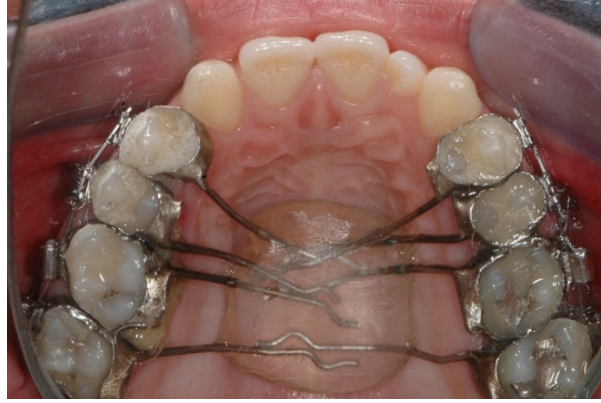


Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan mini vida

Mini vidalar Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde aynı hekim tarafından hastalara uygulanmıştır. Mini vidalar yerleştirilmeden önce uygulanacak bölgeden periapikal filmler alınarak diş köklerinin ve anatomik yapıların vida konumuyla ilişkileri incelenmiştir. Vida yerleştirilen bölgeye lokal anestezi uygulanmış, daha sonra vidanın yerleştirileceği alan % 0.02'lik klorheksidin solüsyonuyla yıkanmıştır. Otoklavda steril edilmiş mini vidalar sağ ve sol maksiller 2. premolar ve 1. molar diş kökleri arasına vidalama aleti ile manuel olarak yerleştirilmiştir. Mini vidalar alveoler kretin 6-8 mm üzerine yapışık dişeti bölgesine gelecek şekilde uygulanmıştır. Hastalara ağrı kesici ve ağız gargarası kullanmaları tavsiye edilmiştir. Vidaların yerleştirilmesi için gereken süre ortalama 15-20 dakikadır.

Damak bölgesine yerleştirilen aygıtın yapımı şu şekildedir. Öncelikle ağız içerisinde premolar ve molar dişlere band yerleştirilmiştir. İşlemi takiben aljinat ile üst çeneden ölçü alınmıştır. Ölçü çıkartıldıktan sonra bandlar ağız içerisinden çıkartılarak ölçü içerisindeki premolar ve molar diş boşluklarına yerleştirilmiştir. Ölçülere ortodontik alçı dökülerek alçı modeller elde edilmiştir. Premolar ve molar bantlarından damak orta bölgesine uzanacak şekilde 0.9 mm çapındaki kroşe telinden uzantılar yapılmıştır. Damak kubbesinden 4-6 mm uzaklıkta olacak şekilde akrilik bir yastıkçık oluşturulmuş ve kroşe telleri bu akrilik yastıkçık içerisine damağa paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 2.2.)

Aparey hasta ağızına uygulanmadan önce premolar ve molar dişlere separasyon lastikleri ile 24 saatlik separasyon yapılmıştır. 24 saat sonrasında separasyon lastikleri çıkartılarak aynı seans içinde aparey hasta ağızına cam iyonomer siman ile yapıştırılmıştır.



Şekil 2.2. Aygıtın okluzalden görüntüsü

2.1. Mini vidalardan kuvvet uygulama protokolü

Premolar dişlerin braket slotlarından ve molar dişlerin tüpleri içerisinden 0.016x0.022 inch çelik ark teli geçirilerek bukkal bölgeden dişler birbirine sabitlenmiştir. Bu dişlere uygulanan intrüzyon kuvveti, mini vida ile birinci molar dişler arasında nikel-titanyum kapalı sarmal yaylar ile sağlanmaktadır. Uygulanan kuvvet miktarı tarafta da 400 gramdır. Nikel-titanyum kapalı yaylar her randevuda pasifleştirilerek uygulanan kuvvet miktarında azalma olup olmadığı kontrol edilmiştir. Kuvvet azalmasının görüldüğü yaylar yenileriyle değiştirilmiştir. (şekil 2.3.)



Şekil 2.3. Kuvvet uygulama protokolünün ağız içi lateralden görüntüsü

2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Tedavi grubuna dahil edilen bireylerin filmleri SironaOrthopos XG Plus Ds/Ceph aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların filmleri dişler sentrik okluzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde alınmıştır. Lateral sefalometrik film çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiş ve röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12.5 cm olarak standartize edilmiştir. Tedavi grubunu oluşturan bireylerden dijital olarak elde edilen lateral sefalometrik filmler, Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış olan Pordios (Purpose on Request Digitizer Input Output System for Windows) bilgisayar programı ile bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve belirlenen sefalometrik noktalar ekran üzerinde işaretlenmiştir. Pordios programında gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için bir program yazılmış ve belirlenen ölçümler referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak bilgisayar tarafından hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan kontrol grubuna ait radyograflar Siemens-Orthoceph 10 röntgen aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların filmleri dişler sentrik okluzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde alınmıştır. Lateral sefalometrik film çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiş ve röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12,5 cm olarak standartize edilmiştir. Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden elde edilmiş olan kontrol grubu lateral sefalometrik radyografları üzerine asetat kağıtları yerleştirilmiş ve 0.3 mm hassasiyetindeki kalemler ile daha önceden belirlenen sefalometrik noktalar işaretlenmiştir. İşaretlenen referans noktaları Genius Newscketch 1212 digitizer ile bilgisayara aktarılmış ve Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış olan PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programında gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için bir program yazılmıştır. Son

aşamada belirlenen ölçümler dijitize edilmiş olan referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak bilgisayar tarafından hesaplanmıştır.

2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analiz

2.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları

2.3.1.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.4.)

1. Sella (s): Sella tursica'nın geometrik orta noktasıdır.
2. Nasion (n): Nazofrontal suturun orta oksal düzlemle kesiştiği en ileri noktasıdır.
3. Anterior Nazal Spina (sp): Anterior nazal spinanın en ön ve uç noktasıdır.
4. Posterior Nazal Spina (pm): Sagittal düzlemde sert damağın en arka noktasıdır.
5. A noktası (ss): Maksilla ön yüzeyinde, anterior nazal spina ve prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
6. Pogonion (pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
7. Gnathion (gn): Mandibuler simfizin en alt noktası ile en ileri noktasının ortasıdır.
8. Menton (me): Mandibuler simfizin alt kenarının en aşağı noktasıdır.
9. Basion (ba): Foramen magnumun ön kenarının en alt noktasıdır.
10. Articulare (ar): Mandibuler ramusun posterior sınırı ile posterior kranial kaidenin alt sınırının kesiştiği noktadır.

11. Gonion (go): Mandibula düzlemi ile ramus düzleminin oluşturduğu açının açılırtayı ile mandibula kenarının kesiştiği noktadır.

12. B noktası (sm): Mandibulada infradental ile pogonion noktaları arasındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.

2.3.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.4.)

13. Üst kesici kenarı (is): En protrüziv konumdaki üst santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.

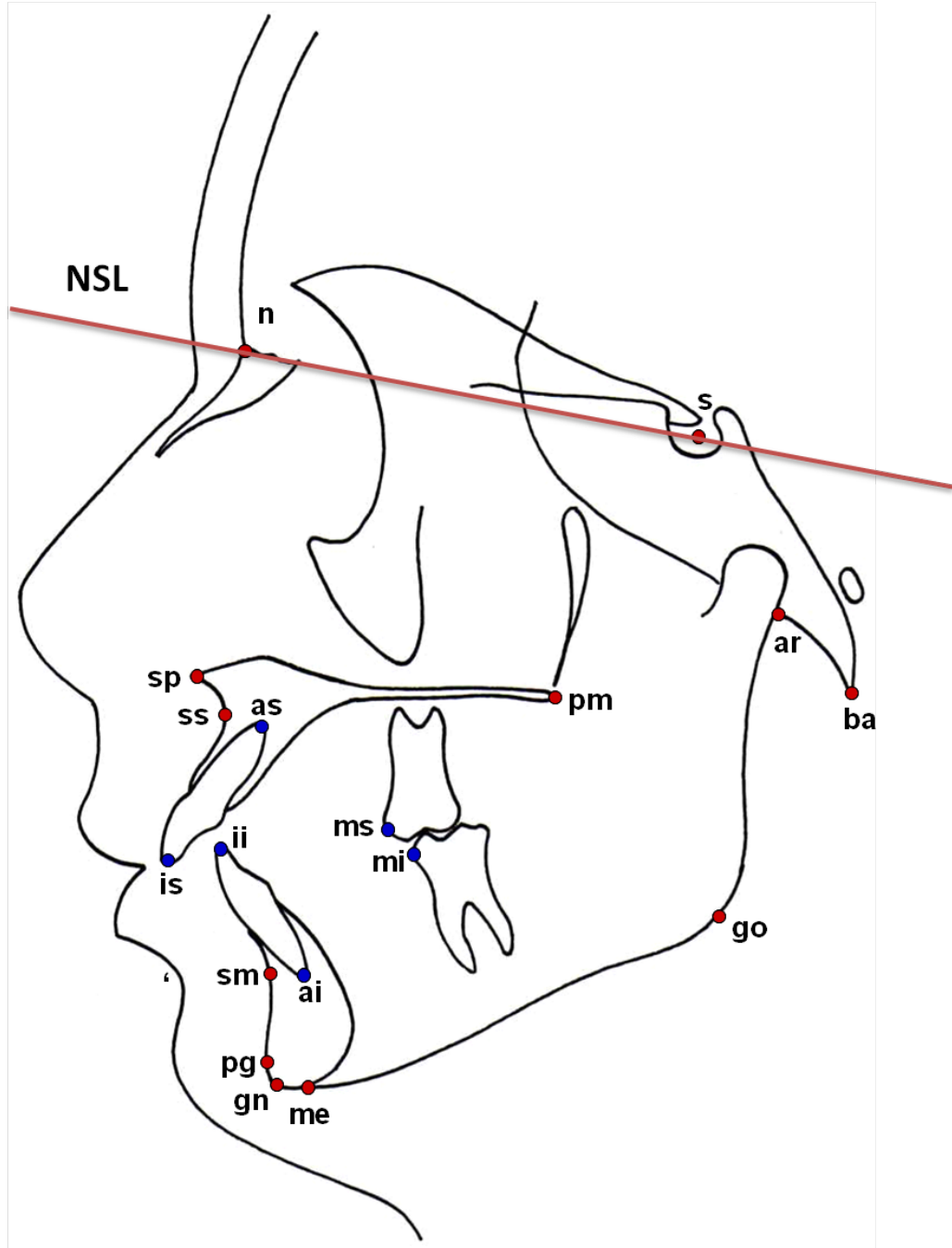
14. Üst kesici apeksi (as): En protrüziv konumdaki üst santral kesici dişin apeks noktasıdır.

15. Üst 1. molar (ms): Maksiller 1. molar dişlerin mesial kenarlarının en aşağı ve ileri noktalarının orta noktasıdır.

16. Alt kesici kenarı (ii): En protrüziv konumdaki mandibuler santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.

17. Alt kesici apeksi (ai): En protrüziv konumdaki mandibuler santral kesici dişin apeks noktasıdır.

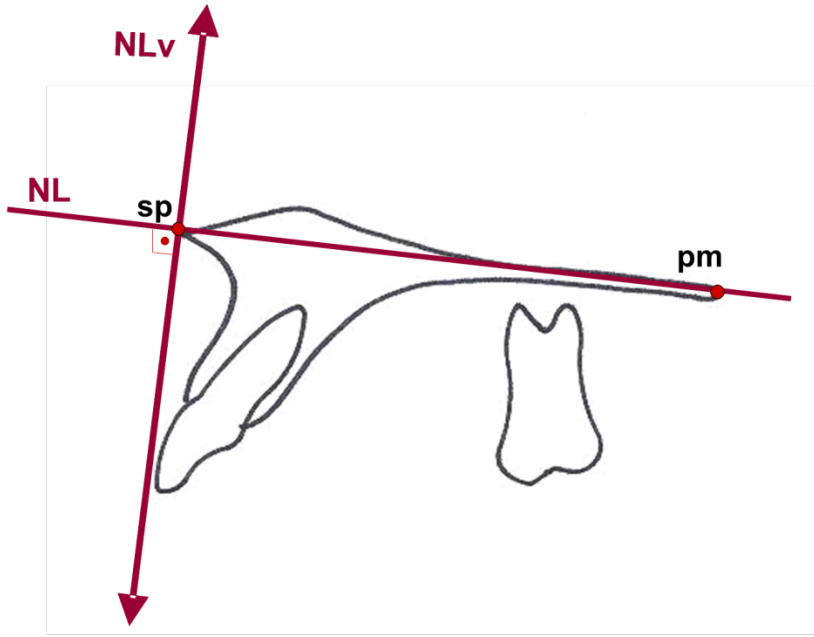
18. Alt 1. molar (mi): Mandibuler 1. molar dişlerin mesial kenarlarının en aşağı ve ileri noktalarının orta noktasıdır.



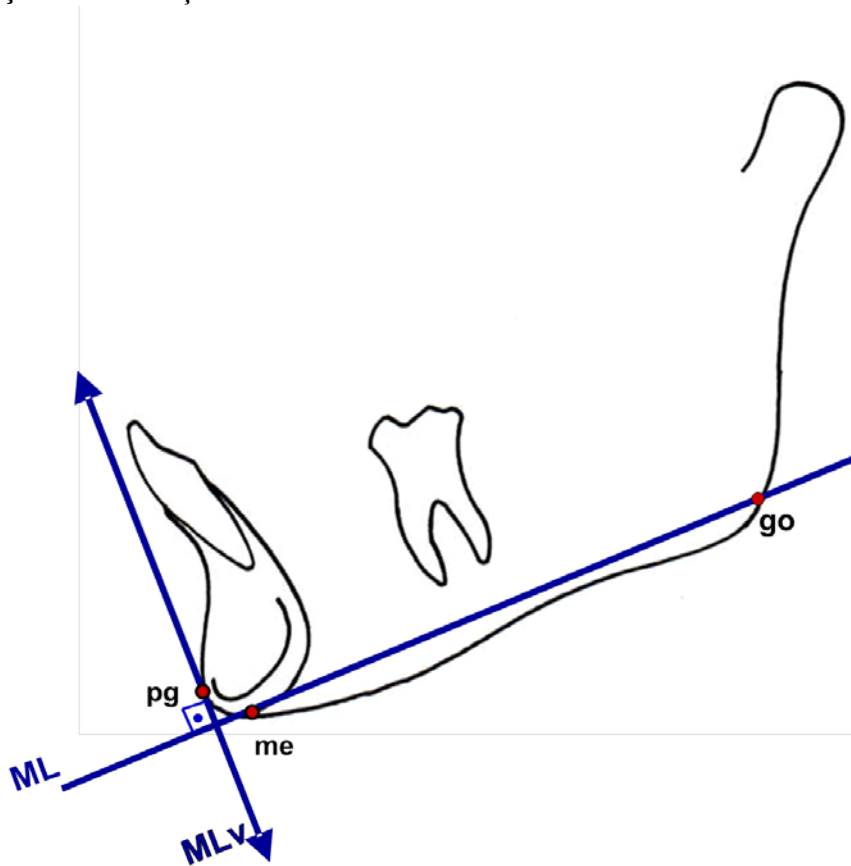
Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar ve kafa kaidesi düzlemi

2.3.2. LateralSefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.4., Şekil 2.5. ve Şekil 2.6.)

1. NSL (Sella-nasion düzlemi): Sella ve nasion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
2. NL (Nazal düzlem): sp ve pm noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
3. ML (Mandibuler düzlem): go ve me noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
4. NLv: Nazal düzleme dik olacak şekilde anterior nazal spina noktasından çizilen doğrudur.
5. MLv: Mandibuler düzleme dik olacak şekilde pogonion noktasından çizilen doğrudur.



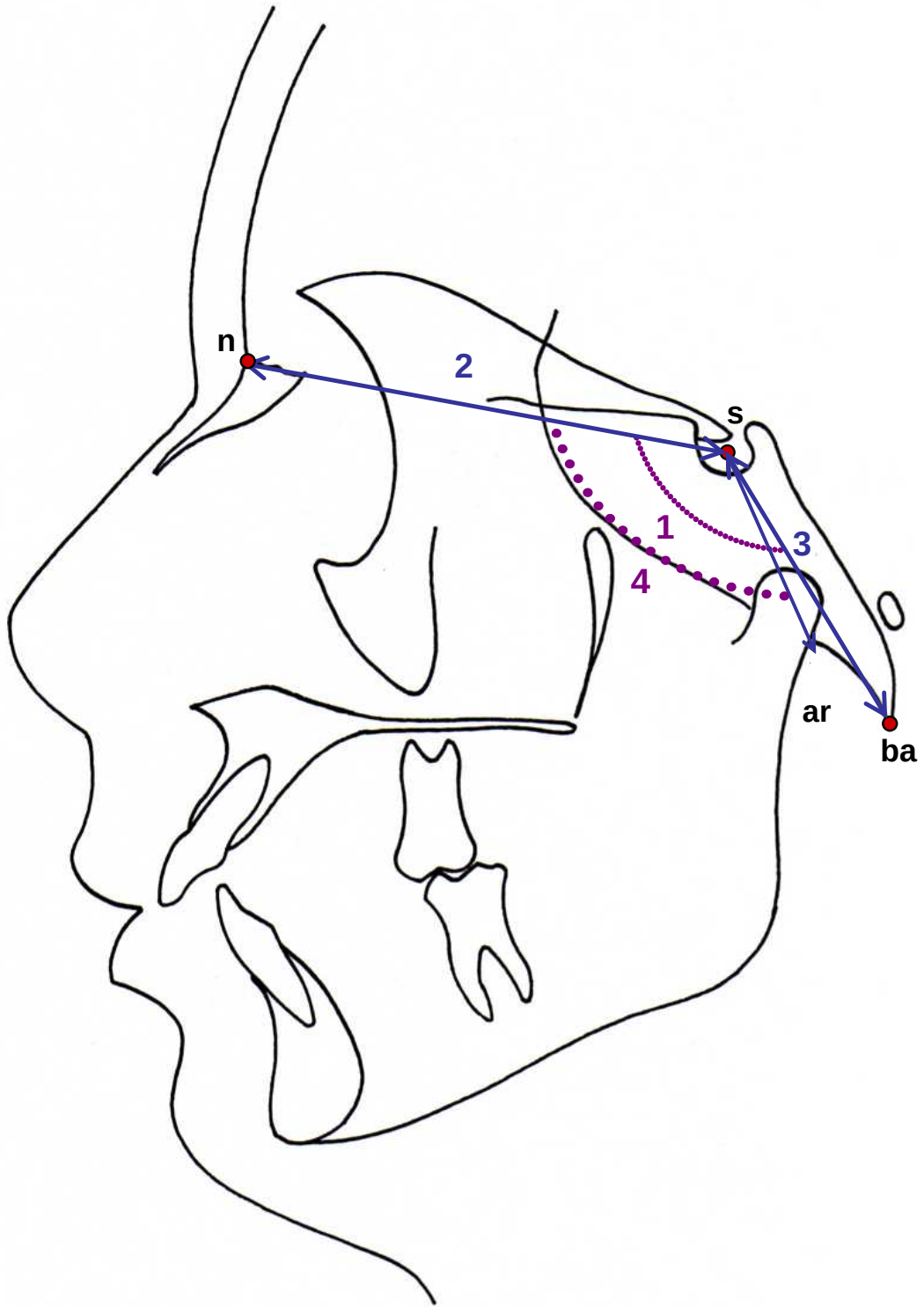
Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan maksiller referans düzlemleri.



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan mandibuler referans düzlemleri.

2.3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Kranial Ölçümler (Şekil 2.7.)

1. $n-s-ba$ ($^{\circ}$): Kafa kaidesi açısı; nasion ve sella noktalarını birleştiren doğru ile sella ve basion noktalarını birleştiren doğru arasındaki iç açıdır.
2. $s-n$ (mm): Ön kafa kaidesi uzunluğu. Sella ve nasion noktaları arasındaki mesafedir.
3. $s-ar$ (mm): Sella ve artikulare noktaları arasındaki mesafedir.
4. $n-s-ar$ ($^{\circ}$) : Artiküler fossanın kafa kaidesine göre konumu ifade eden açıdır.



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan kranial ölçümler.

2.3.3.2.Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Maksiller Ölçümler (Şekil 2.8.)

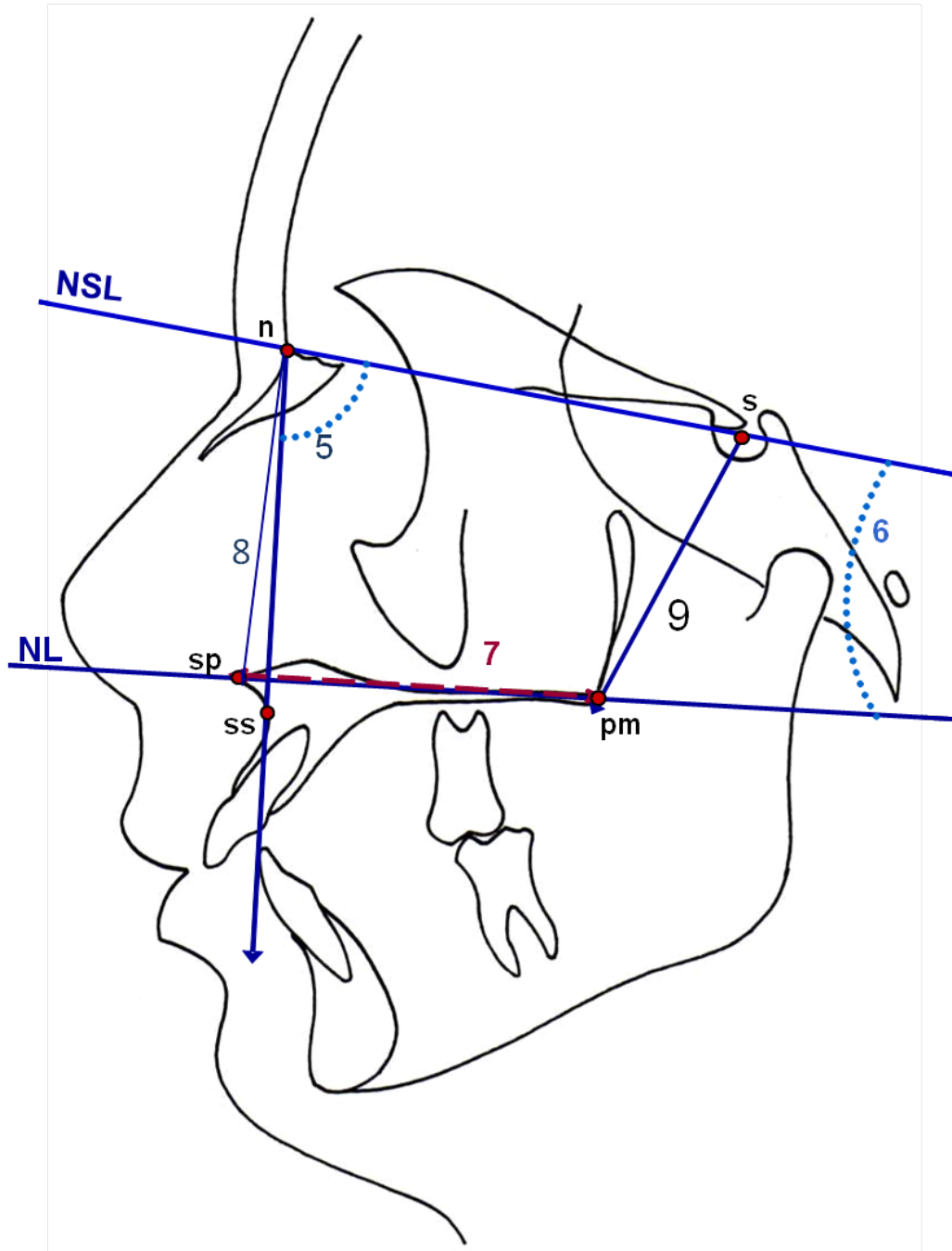
5. s n ss (°): Ön kafa kaidesi (s-n düzlemi) ile ss noktası arasındaki açıdır. Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirler.

6. NSL/NL(°): Ön kafa kaidesi ile nazal düzlem arasındaki açıdır.

7. sp-pm (mm): Anterior nazal spina ile posterior nazal spina arasındaki mesafedir. Maksiller kaide uzunluğudur.

8. n-sp (mm): Nasion noktası ile anterior nazal spina arasındaki mesafedir. Üst ön yüz yüksekliğini belirler.

9. s-pm (mm): Sella noktası ile posterior nazal spina arasındaki mesafedir. Üst arka yüz yüksekliğini belirler.



Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler.

2.3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Mandibuler Ölçümler (Şekil 2.9.)

10. $s-n-sm$ ($^{\circ}$): Ön kafa kaidesi (s-n düzlemi) ile sm noktası arasındaki açıdır (SNB). Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirler.

11. NSL/ML ($^{\circ}$): Ön kafa kaidesi ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.

12. $ar-go-me$ ($^{\circ}$): Ramus düzlemi ile mandibuler düzlem arasındaki iç açıdır (gonial açı).

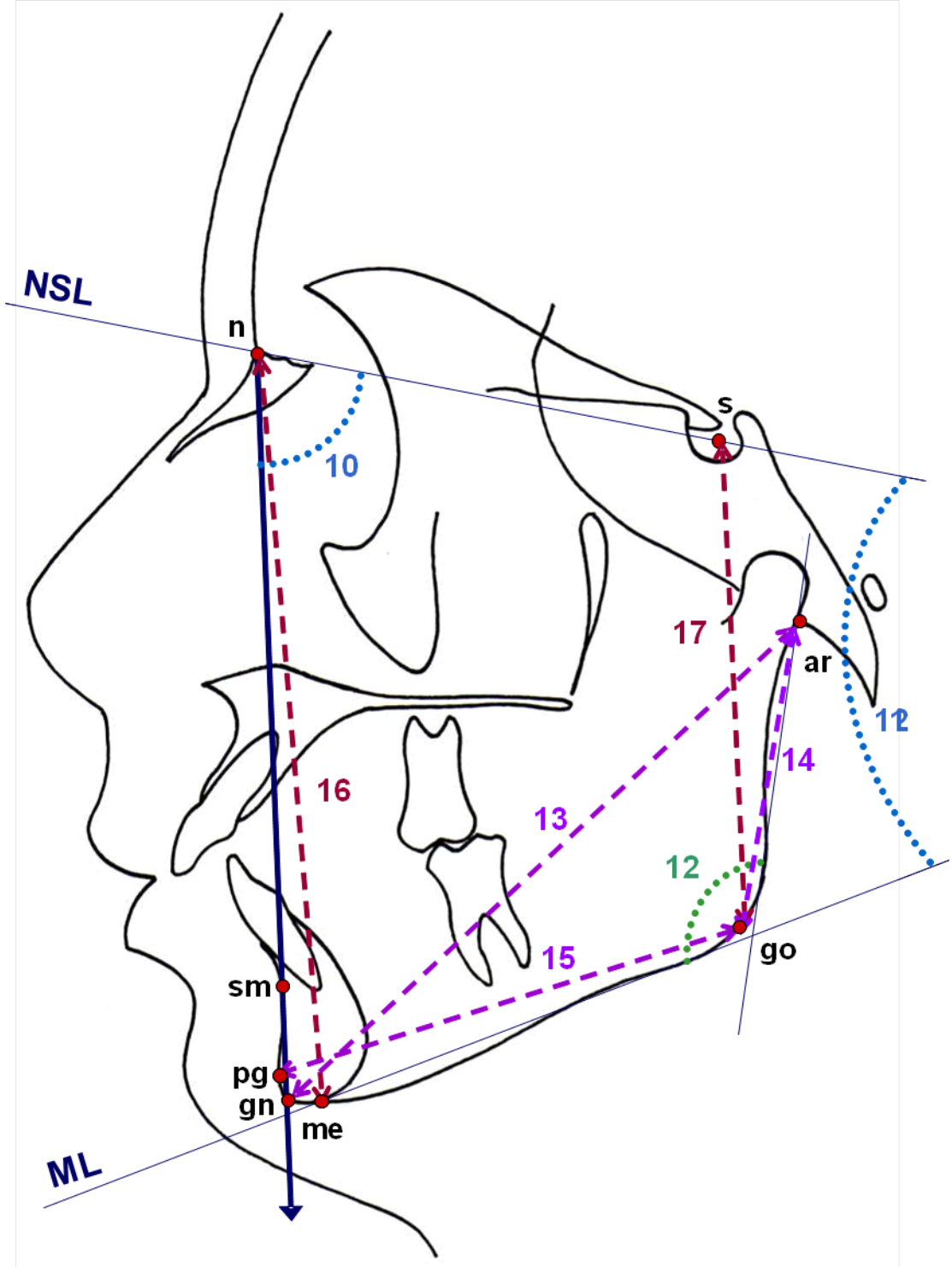
13. $ar-gn$ (mm): Efektif mandibuler uzunluk. Articulare ile gnathion noktaları arasındaki mesafedir.

14. $ar-go$ (mm): Ramus yüksekliği. Articulare ile gonion noktaları arasındaki mesafedir.

15. $pg-go$ (mm): Mandibuler korpus uzunluğu. Pogonion noktası ile gonion noktası arasındaki mesafedir.

16. $n-me$ (mm): Ön yüz yüksekliği. Nasion ve menton noktaları arasındaki mesafedir.

17. $s-go$ (mm): Arka yüz yüksekliği. Sella ve gonion noktaları arasındaki mesafedir.



Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan mandibuler ölçümler.

2.3.3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Maksillo-Mandibuler Ölçümler (Şekil 2.10.)

18. ss n sm ($^{\circ}$): Maksillanın ve mandibulanın sagittal yönde birbirlerine göre konumunu belirten açıdır (ANB).

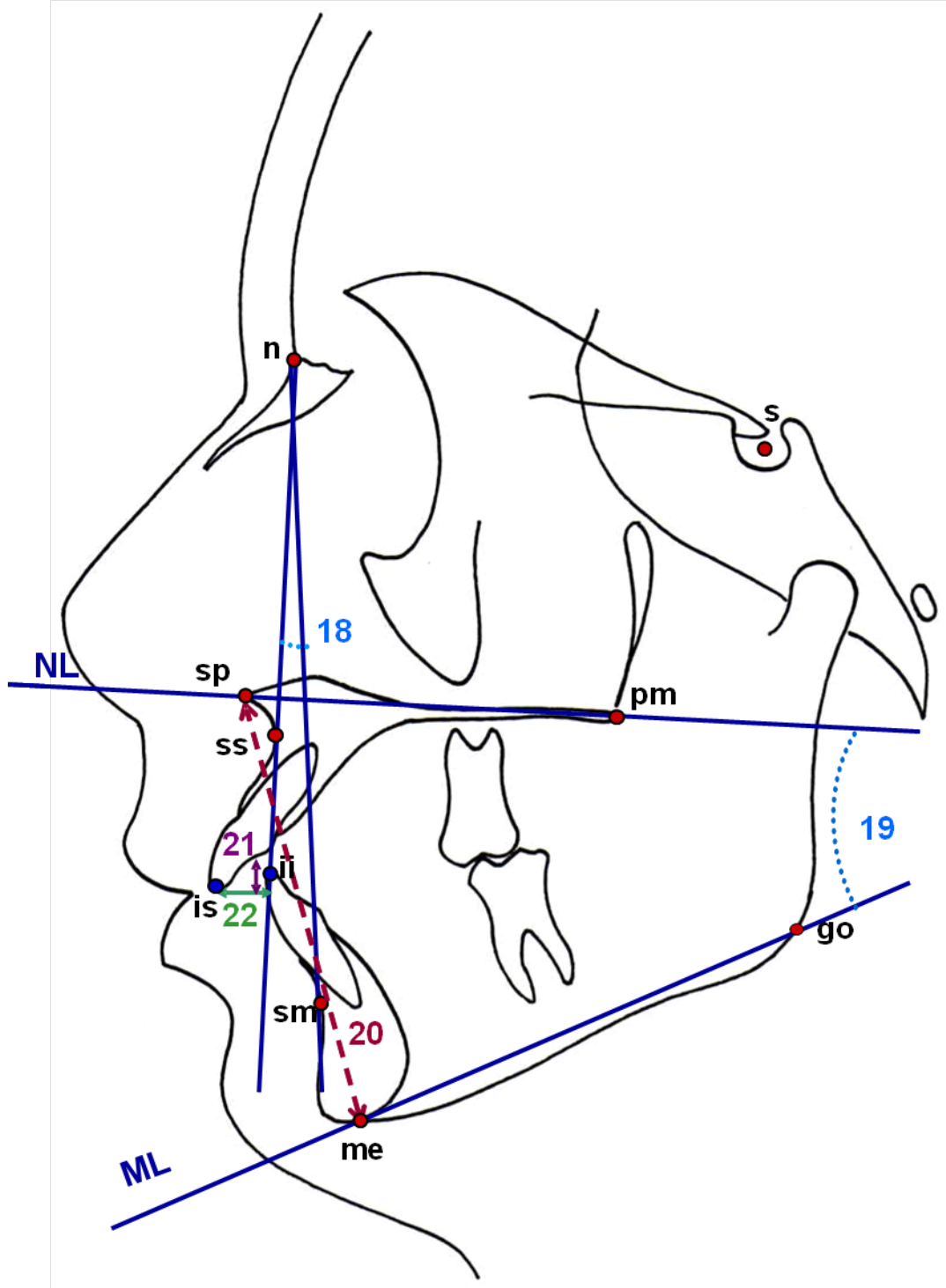
19. NL/ML($^{\circ}$): Nazal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.

20. sp-me (mm): Alt ön yüz yüksekliği. ANS ve Me noktaları arasındaki mesafedir.

21. Overbite (mm): Üst ve alt keserlerin kesici kenarları arasındaki dikey mesafedir.

22. Overjet (mm): Üst ve alt keserlerin kesici kenarları arasındaki sagittal mesafedir.

23. sp-me/n-me: Alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.



Şekil 2.10. Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler ölçümler.

2.3.3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 2.11.)

24. ms-NLv (mm): Üst 1. moların (ms) nazal vertikal düzleme dikey mesafesidir.

25. is- NLv (mm): Üst kesici kenarı (is) ile nazal vertikal düzlem arasındaki dikey mesafedir.

26. mi-MLv (mm): Alt 1. moların (mi) mandibuler vertical düzleme dikey mesafesidir

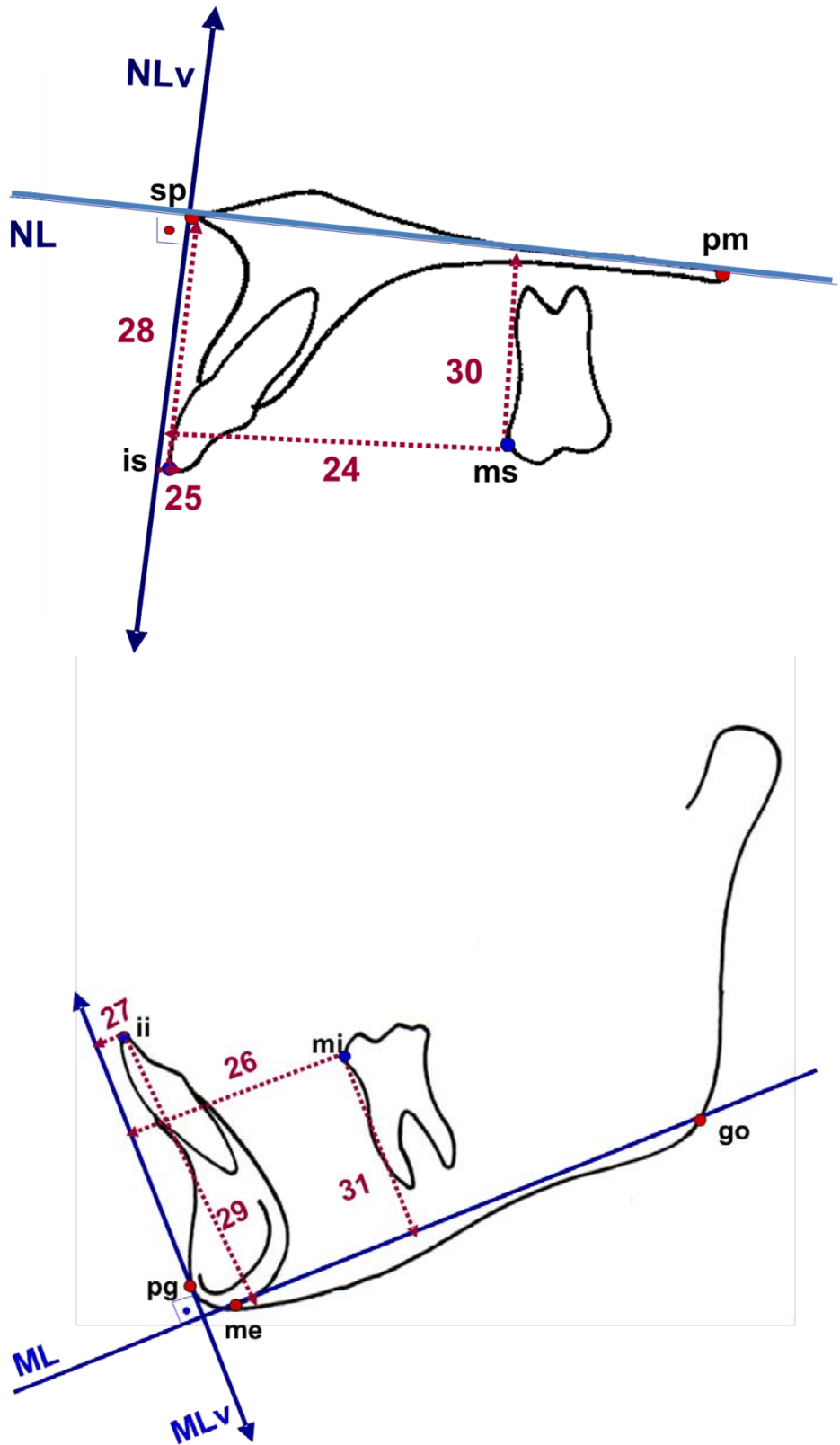
27. ii-MLv (mm): Alt kesici kenarı (ii) ile mandibuler vertical düzlem arasındaki dikey mesafedir.

28. is-NL (mm) : Üst kesici kenarının (is) nazal düzleme dikey mesafesidir.

29. ii-ML (mm): Alt kesici kenarının (ii) mandibuler düzleme dikey mesafesidir.

30. ms-NL (mm) : Üst 1. molar (ms) ile nazal düzlem arasında dik yöndeki mesafedir.

31. mi-ML (mm) : Alt 1. molar (mi) ile mandibuler düzlem arasında dik yöndeki mesafedir.



Şekil 2.11. Araştırmada kullanılan dentoalveoler ölçümler.

2.4. İstatistik Yöntem

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik film ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler tablolarda verilmiştir. Verilere ait ortalama değerler " $\bar{x}$ ", ortalama farklar "D" ve standart sapma değeri "Sd" simgesiyle gösterilmiş, gruplara ait ölçümler arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı durumlarda "ns" simgesi kullanılmıştır.

Tedavi grubunda tedavi başı ve 6 aylık gözlem sonucu dönemlerine ait tanımlayıcı değerler ve farklar hesaplanmış, yapılan ölçümlere ait ortalama değerler ve farklar eşleştirilmiş t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kontrol grubuna ait parametrelerin tanımlayıcı istatistiksel değerleri hesaplanmış, kontrol başı ve kontrol sonu ortalamaları arasındaki farklılıklar yine eşleştirilmiş t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Tedavi grubundaki kuvvet uygulama öncesi ve 6. ay arasında meydana gelen farklar, kontrol grubunda kontrol başı (K1) ve kontrol sonu (K2) arasında oluşan farklar ile student's t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan ölçümlerin tekrarlanabilirliğini saptamak üzere hem tedavi hem de kontrol gruplarından rastgele seçilen (tedavi grubundan 15, kontrol grubundan 15) toplam 30 bireye ait 30 adet sefalometrik film üzerinde noktalama ve ölçüm işlemlerinin tümü bir ay sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılmış ve ikinci ölçümler elde edilmiştir. Daha sonra birinci ve ikinci ölçümler arasındaki benzerliği bulmak amacıyla grup içi korelasyon katsayıları "r" hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Referans noktalarının belirlenmesi, işaretlenmesi, referans noktalarına ait koordinatların bilgisayara girilmesi (digitize edilmesi) ve ölçümlerin yapılması ile ilgili hata düzeyini kontrol etmek amacıyla toplam 30 adet sefalometrik film aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilip ölçülmüştür. Bu 30 adet filmin 15 tanesi dijital radyograflardan (çalışma grubu) diğer 15 tanesi ise analog radyograflardan (kontrol grubu) rastgele olarak seçilmiştir. Elde edilen tekrarlar katsayıları çizelge 3.1. de verilmiştir. Veriler tekrarlar katsayılarının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Tekrarlar katsayıları tedavi grubu için 0.956-0.998, kontrol grubu için 0.962-0.996 değerleri arasında bulunmuştur.

Tedavi grubunu oluşturan bireylerde uygulanan mini vidalarda tedavi sonuna kadar vidanın tamamen düşmesi oluşmamıştır. Sadece bir hastada sağ bölgedeki mini vidanın başı okluzal düzleme doğru eğilme göstermiştir.

Çizelge 3.1. Sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları

Sefalometrik Parametreler	Tedavi Grubu	Kontrol Grubu
Kranial Ölçümler	r	r
s-n (mm)	0,983	0,985
n s ba°	0,994	0,991
n s ar (mm)	0,985	0,994
s-ar (mm)	0,975	0,983
Maksiller Ölçümler		
s n ss°	0,981	0,970
NSL/NL°	0,978	0,990
sp-pm (mm)	0,956	0,985
n-sp (mm)	0,966	0,971
s-pm (mm)	0,973	0,994
Mandibuler Ölçümler		
s n sm°	0,986	0,989
NSL/ML°	0,984	0,979
ar go me°	0,993	0,996
ar-gn (mm)	0,962	0,974
ar-go (mm)	0,986	0,977
n-me (mm)	0,996	0,993
s-go (mm)	0,994	0,995
Maksillo-mandibuler Ölçümler		
ss n sm (°)	0,997	0,991
NL/ML°	0,961	0,974
sp-me (mm)	0,994	0,988
sp-me/n-me	0,976	0,983
overjet (mm)	0,996	0,995
overbite (mm)	0,984	0,979
Dentoalveolar Ölçümler		
is-NL (mm)	0,974	0,962
ii-ML (mm)	0,963	0,972
ms-NL (mm)	0,974	0,968
mi-ML (mm)	0,983	0,979
ms-NLv (mm)	0,989	0,991
mi-MLv (mm)	0,972	0,984
is-NLv (mm)	0,998	0,977
ii-MLv (mm)	0,969	0,978

3.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi başı (T1) ve Kontrol Başı (K1) Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi grubu tedavi başı (T1) ve kontrol grubu kontrol başı (K1) değerlerinin student's t-testi ile karşılaştırılması yapılmış ve çizelge 3.2. de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tedavi grubu (T1) ve Kontrol Grubu (K1) farkların student's t-testi ile karşılaştırılması.

	T1	K1	t-test
Kranial Ölçümler	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	
s-n (mm)	71.93±4.14	69.61±3.78	*
n s ba°	131.36±5.32	130.62±4.76	ns
n s ar (mm)	124.74±5.79	126.02±5.80	ns
s-ar (mm)	36.11±3.18	35.48±3.18	ns
Maksiller Ölçümler			
s n ss°	79.23±4.05	80.44±3.84	ns
NSL/NL°	6.59±2.96	8.60±3.25	*
sp-pm (mm)	50.77± 4.25	52.47±4.00	ns
n-sp (mm)	55.38±2.89	55.97±3.41	ns
s-pm (mm)	51.07±2.92	49.40±3.79	ns
Mandibuler Ölçümler			
s n sm°	76.33±3.77	77.12±3.47	ns
NSL/ML°	40.04±5.57	35.39±5.84	**
ar go me°	127.89±6.33	128.18±6.29	ns
ar-gn (mm)	115.48±6.43	111.24±9.19	*
ar-go (mm)	57.85±4.53	48.23±6.66	***
n-me (mm)	133.20±8.09	125.51±7.79	***
s-go (mm)	88.03±5.26	79.50±8.11	***
Maksillo-mandibuler Ölçümler			
ss n sm (°)	2.58±2.24	3.32±2.50	ns
NL/ML°	33.45±5.55	29.45±5.73	**
sp-me (mm)	78.95±6.81	71.33±5.55	***
sp-me/n-me	0.59±0.02	1.76±0.06	***
overjet (mm)	3.42±2.88	3.12±1.04	ns
overbite (mm)	-3.93±1.56	-0.80±1.50	***
Dentoalveolar Ölçümler			
is-NL (mm)	31.81±3.14	30.50±2.68	ns
ii-ML (mm)	43.77±3.82	41.84±3.71	**
ms-NL (mm)	24.87±2.89	22.57±3.15	ns
mi-ML (mm)	33.34±3.43	29.69±3.92	***
ms-NLv (mm)	28.71±3.50	29.39±3.40	ns
mi-MLv (mm)	29.99±4.43	29.75±3.86	ns
is-NLv (mm)	0.93±2.40	29.75±3.86	ns
ii-MLv (mm)	5.75±3.53	-0.03±3.18	ns

3.2.1. Kranial ölçümlere ait bulgular

Ön kafa kaidesi uzunluğu (s-n) tedavi grubunda $71.93 \pm 4.14^\circ$, kontrol grubunda ise $69.61 \pm 3.78^\circ$ dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı seviyede fark bulunmaktadır ($p < 0.05$)

3.2.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular

Ön kafa kaidesi nazal düzlem arasındaki açı (NSL/NL) tedavi grubunda $6.59 \pm 2.96^\circ$ ve kontrol grubunda $8.60 \pm 3.25^\circ$ dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p < 0.05$).

3.2.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular

Ön kafa kaidesi mandibuler düzlem arasındaki açı (NSL/ML) tedavi grubunda $40.04 \pm 5.57^\circ$, kontrol grubunda $35.39 \pm 5.84^\circ$ dir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı seviyede farklılık bulunmaktadır ($p < 0.01$).

Efektif mandibuler uzunluk (ar-gn) tedavi grubunda 115.48 ± 6.43 mm, kontrol grubunda ise 111.24 ± 9.19 mm dir. İki grup arasında önemli seviyede farklılık vardır ($p < 0.05$).

Ramus yüksekliğinde (ar-go), ön yüz yüksekliğinde (n-me) ve arka yüz yüksekliğinde (s-go) tedavi başı ve kontrol başı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0.001$).

3.2.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular

Nazal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açı (NL/ML) tedavi grubunda $33.45 \pm 5.55^\circ$, kontrol grubunda $29.45 \pm 5.73^\circ$ dir. İki grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılık vardır ($p < 0.01$).

Alt ön yüz yüksekliği, alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranı (sp-me, sp-me/n-me) ve overbite da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.001$).

3.2.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular

Alt kesici dişin mandibuler düzleme olan uzaklığı (ii-ML) tedavi grubunda 43.77 ± 3.82 mm, kontrol grubunda 41.84 ± 3.71 mmdir. İki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.01$).

Alt molar dişin mandibuler düzlemle arasındaki mesafe (mi-ML) tedavi grubunda 33.34 ± 3.43 mm, kontrol grubunda 29.69 ± 3.92 mmdir. İki grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılık vardır ($p<0.001$).

3.3. Tedavi Grubunun Tedavi Başı ve Tedavi sonu Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler

Tedavi grubunda araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin T1, T2 dönemlerindeki ortalama değerleri ile bu ölçümlerde tedavi ile meydana gelen değişikliklerin eşleştirilmiş t testi ile değerlendirilmesi Çizelge 3.3. de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Tedavi grubuna ait ortalama değerler, standart sapmalar ve tedavi ile meydana gelen dento-iskeletsel değişikliklerin eşleştirilmiş t-testi ile incelenmesi.

Tedavi Grubu	T1	T2	T2-T1
Kranial Ölçümler	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$D \pm Sd$
s-n (mm)	71.93 $\pm$ 4.14	72.17 $\pm$ 4.41	0.18 $\pm$ 0.84
n s ba°	131.36 $\pm$ 5.32	130.55 $\pm$ 5.62	-0.81 $\pm$ 2.04*
n s ar (mm)	124.74 $\pm$ 5.79	124.13 $\pm$ 6.00	-0.61 $\pm$ 2.19
s-ar (mm)	36.11 $\pm$ 3.18	36.47 $\pm$ 3.14	0.37 $\pm$ 1.04
Maksiller Ölçümler			
s n ss°	79.23 $\pm$ 4.05	79.62 $\pm$ 4.20	0.40 $\pm$ 1.29
NSL/NL°	6.59 $\pm$ 2.96	5.59 $\pm$ 3.17	-1.01 $\pm$ 1.65**
sp-pm (mm)	50.77 $\pm$ 4.25	51.58 $\pm$ 3.69	0.81 $\pm$ 1.64
n-sp (mm)	55.38 $\pm$ 2.89	55.04 $\pm$ 2.67	-0.34 $\pm$ 1.53
s-pm (mm)	51.07 $\pm$ 2.92	51.34 $\pm$ 2.99	0.27 $\pm$ 0.90
Mandibuler Ölçümler			
s n sm°	76.33 $\pm$ 3.77	77.73 $\pm$ 4.18	1.40 $\pm$ 1.53***
NSL/ML°	40.04 $\pm$ 5.57	38.23 $\pm$ 6.01	-1.81 $\pm$ 1.88***
ar go me°	127.89 $\pm$ 6.33	127.83 $\pm$ 6.78	-0.07 $\pm$ 1.88
ar-gn (mm)	115.48 $\pm$ 6.43	116.55 $\pm$ 6.43	1.07 $\pm$ 1.91**
ar-go (mm)	57.85 $\pm$ 4.53	58.29 $\pm$ 5.021	0.44 $\pm$ 2.17
n-me (mm)	133.20 $\pm$ 8.09	131.74 $\pm$ 8.15	-1.46 $\pm$ 2.54**
s-go (mm)	88.03 $\pm$ 5.26	88.50 $\pm$ 5.46	0.47 $\pm$ 1.60
Maksillo-mandibuler Ölçümler			
ss n sm (°)	2.58 $\pm$ 2.24	1.77 $\pm$ 2.47	-0.82 $\pm$ 1.02***
NL/ML°	33.45 $\pm$ 5.55	32.63 $\pm$ 5.72	-0.82 $\pm$ 1.65*
sp-me (mm)	78.95 $\pm$ 6.81	77.83 $\pm$ 6.95	-1.11 $\pm$ 1.62***
sp-me/n-me	0.59 $\pm$ 0.02	0.59 $\pm$ 0.02	-0.002 $\pm$ 0.01
overjet (mm)	3.42 $\pm$ 2.88	3.27 $\pm$ 2.77	-0.14 $\pm$ 1.23
overbite (mm)	-3.93 $\pm$ 1.56	-1.36 $\pm$ 1.77	2.57 $\pm$ 1.60***
Dentoalveolar Ölçümler			
is-NL (mm)	31.81 $\pm$ 3.14	32.56 $\pm$ 3.59	0.75 $\pm$ 1.12***
ii-ML (mm)	43.77 $\pm$ 3.82	44.90 $\pm$ 3.94	1.13 $\pm$ 1.01***
ms-NL (mm)	24.87 $\pm$ 2.89	21.89 $\pm$ 3.05 G	-2.98 $\pm$ 1.41***
mi-ML (mm)	33.34 $\pm$ 3.43	34.43 $\pm$ 3.61	1.10 $\pm$ 0.98***
ms-NLv (mm)	28.71 $\pm$ 3.50	27.47 $\pm$ 3.75	-1.24 $\pm$ 1.20***
mi-MLv (mm)	29.99 $\pm$ 4.43	29.88 $\pm$ 4.25	-0.11 $\pm$ 1.23
is-NLv (mm)	0.93 $\pm$ 2.40	1.29 $\pm$ 2.78	0.36 $\pm$ 1.51
ii-MLv (mm)	5.75 $\pm$ 3.53	6.01 $\pm$ 3.73	0.27 $\pm$ 1.10

3.3.1. Kranial ölçümlere ait bulgular

Kafa kaidesi açısında (n s ba) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma saptanmıştır ($-0.81 \pm 2.04^\circ$) ($p < 0.05$).

3.3.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular

Kafa kaidesi maksiller düzlem açısı (NSL/NL) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır ($-1.01 \pm 1.65^\circ$) ($p < 0.01$).

3.3.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular

Mandibulanın kafa kaidesi ile yaptığı açı (s n sm) anlamlı derecede artmıştır ($1.40 \pm 1.53^\circ$) ($p < 0.001$).

Mandibuler düzlemin ön kafa kaidesiyle yaptığı açıda (NSL/ML) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma meydana gelmiştir ($-1.81 \pm 1.88^\circ$) ($p < 0.001$).

Efektif mandibuler uzunlukta (ar-gn) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış tespit edilmiştir (1.07 ± 1.91 mm) ($p < 0.01$).

Ön yüz yüksekliği (n-me) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır (-1.46 ± 2.54 mm) ($p < 0.01$).

3.3.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular

Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirine göre konumunda (ss n sm) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulunmaktadır ($-0.82 \pm 1.02^\circ$) ($p < 0.001$).

Nazal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açıda (NL/ML) istatistiksel olarak önemli derecede azalma gözlenmiştir ($-0.82 \pm 1.65^\circ$) ($p < 0.05$).

Alt ön yüz yüksekliğinde (sp-me) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma bulunmuştur (-1.11 ± 1.62 mm) ($p < 0.001$).

Overbite miktarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edilmiştir (2.57 ± 1.60 mm) ($p < 0.001$).

3.3.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular

Dentoalveoler ölçümlerden üst keser diş ile nazal düzlem arasındaki mesafede (is-NL) istatistiksel olarak anlamlı seviyede artış bulunmaktadır (0.75 ± 1.12 mm) ($p < 0.001$).

Üst molar dişin nazal düzleme olan uzaklığında (ms-NL) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma ortaya çıkmıştır (-2.98 ± 1.41 mm) ($p < 0.001$).

Alt keser diş ile mandibuler düzlem arasındaki mesafede (ii-ML) istatistiksel olarak anlamlı seviyede artış bulunmaktadır (1.13 ± 1.01 mm) ($p < 0.001$).

Alt molar diş ile mandibuler düzlem arasındaki mesafede (mi-ML) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edilmiştir (1.10 ± 0.98 mm) ($p < 0.001$).

Üst molar dişin nazal vertikal düzlemle olan sagittal yöndeki konumunda (ms-NLv) istatistiksel olarak önemli seviyede azalma meydana gelmiştir (-1.24 ± 1.2 mm) ($p < 0.001$).

3.4. Kontrol Grubunun Kontrol Başı ve Kontrol Sonu Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler

Kontrol grubu için araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin K1, K2 dönemlerindeki ortalama değerleri ile bu ölçümlerde meydana gelen değişikliklerin eşleştirilmiş t-testi ile incelenmesi çizelge 3.4.de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Kontrol grubunda K1,K2 dönemlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler, standart sapmalar ve iki dönem arasında meydana gelen değişikliklerin eşleştirilmiş t-testi ile incelenmesi.

Kontrol Grubu	K1	K2	K2-K1
Kranial Ölçümler	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$D \pm Sd$
s-n (mm)	69.61 $\pm$ 3.78	69.95 $\pm$ 3.79	0.34 $\pm$ 0.95
n s ba°	130.62 $\pm$ 4.76	129.65 $\pm$ 5.22	-0.97 $\pm$ 1.87**
n s ar (mm)	126.02 $\pm$ 5.80	125.57 $\pm$ 5.62	-0.44 $\pm$ 2.23
s-ar (mm)	35.48 $\pm$ 3.18	36.12 $\pm$ 3.01	0.64 $\pm$ 1.41*
Maksiller Ölçümler			
s n ss°	80.44 $\pm$ 3.84	80.77 $\pm$ 3.91	0.33 $\pm$ 1.63
NSL/NL°	8.60 $\pm$ 3.25	8.47 $\pm$ 3.54	-0.13 $\pm$ 1.71
sp-pm (mm)	52.47 $\pm$ 4.00	52.38 $\pm$ 4.26	-0.09 $\pm$ 2.47
n-sp (mm)	55.97 $\pm$ 3.41	56.20 $\pm$ 3.19	0.23 $\pm$ 1.60
s-pm (mm)	49.40 $\pm$ 3.79	50.07 $\pm$ 3.70	0.67 $\pm$ 1.21**
Mandibuler Ölçümler			
s n sm°	77.12 $\pm$ 3.47	77.73 $\pm$ 3.34	0.61 $\pm$ 1.33*
NSL/ML°	35.39 $\pm$ 5.84	34.75 $\pm$ 5.32	-0.65 $\pm$ 1.75
ar go me°	128.18 $\pm$ 6.29	127.52 $\pm$ 6.56	-0.66 $\pm$ 2.22
ar-gn (mm)	111.24 $\pm$ 9.19	112.37 $\pm$ 8.60	1.13 $\pm$ 2.17**
ar-go (mm)	48.23 $\pm$ 6.66	48.72 $\pm$ 6.22	0.49 $\pm$ 2.07
n-me (mm)	125.51 $\pm$ 7.79	126.47 $\pm$ 7.66	0.97 $\pm$ 1.80**
s-go (mm)	79.50 $\pm$ 8.11	80.68 $\pm$ 7.54	1.18 $\pm$ 2.18**
Maksillo-mandibuler Ölçümler			
ss n sm (°)	3.32 $\pm$ 2.50	3.04 $\pm$ 2.86	-0.28 $\pm$ 1.17
NL/ML°	29.45 $\pm$ 5.73	29.13 $\pm$ 5.44	-0.33 $\pm$ 1.65
sp-me (mm)	71.33 $\pm$ 5.55	71.97 $\pm$ 6.01	0.64 $\pm$ 1.71*
sp-me/n-me	1.76 $\pm$ 0.06	1.76 $\pm$ 0.07	-0.001 $\pm$ 0.03
overjet (mm)	3.12 $\pm$ 1.04	3.07 $\pm$ 1.22	-0.06 $\pm$ 0.65
overbite (mm)	-0.80 $\pm$ 1.50	-0.56 $\pm$ 1.58	0.24 $\pm$ 0.90
Dentoalveolar Ölçümler			
is-NL (mm)	30.50 $\pm$ 2.68	30.51 $\pm$ 3.14	0.01 $\pm$ 1.24
ii-ML (mm)	41.84 $\pm$ 3.71	42.25 $\pm$ 3.74	0.41 $\pm$ 0.99*
ms-NL (mm)	22.57 $\pm$ 3.15	23.26 $\pm$ 2.78	0.69 $\pm$ 1.50*
mi-ML (mm)	29.69 $\pm$ 3.92	30.08 $\pm$ 3.93	0.40 $\pm$ 1.98
ms-NLv (mm)	29.39 $\pm$ 3.40	28.98 $\pm$ 3.36	-0.41 $\pm$ 1.48
mi-MLv (mm)	29.75 $\pm$ 3.86	29.82 $\pm$ 3.60	0.07 $\pm$ 1.38
is-NLv (mm)	-0.03 $\pm$ 3.18	0.25 $\pm$ 2.96	0.28 $\pm$ 1.50
ii-MLv (mm)	6.06 $\pm$ 2.83	6.16 $\pm$ 3.00	0.10 $\pm$ 1.51

3.4.1. Kranial ölçümlere ait bulgular

Kafa kaidesi açısında (n s ba) istatistiksel olarak önemli derecede azalma saptanmıştır ($-0.97 \pm 1.87^\circ$) ($p < 0.01$).

Arka kafa kaidesi uzunluğunda (s-ar) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış bulunmaktadır (0.64 ± 1.41 mm) ($p < 0.05$).

3.4.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular

Üst arka yüz yüksekliğinde (s-pm) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış bulunmuştur (0.67 ± 1.21 mm) ($p < 0.01$).

3.4.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular

Mandibulanın kafa kaidesine göre konumunda (s n sm) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış gözlenmiştir ($0.61 \pm 1.33^\circ$) ($p < 0.05$).

Efektif mandibuler uzunlukta (ar-gn) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış tespit edilmiştir (1.13 ± 2.17 mm) ($p < 0.01$).

Ön yüz yüksekliğinde (n-me) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış bulunmaktadır (0.97 ± 1.80 mm) ($p < 0.01$).

Arka yüz yüksekliği (s-go) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (1.18 ± 2.18 mm) ($p < 0.01$).

3.4.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular

Kontrol grubunda, alt ön yüz yüksekliğinde (sp-me) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış meydana gelmiştir. (0.64 ± 1.71 mm) ($p < 0.05$).

3.4.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular

Alt kesici dişin mandibuler düzleme olan mesafesinde (ii-ML) istatistiksel olarak anlamlı seviyede artış bulunmaktadır (0.41 ± 0.99 mm) ($p < 0.05$).

Üst molar dişin nazal düzleme olan mesafesinde (ms-NL) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir (0.69 ± 1.50 mm) ($p < 0.05$).

3.5. Tedavi Grubu T2-T1 Farklarının Kontrol Grubu K2-K1 Farkları ile Karşılaştırılması

Uygulanan tedavinin dentofasiyal sistem üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla, tedavi başı (T1) ve 6 aylık gözlem sonu (T2) farklarıyla (T2-T1), kontrol dönemi farkları (K2-K1) student's t-testi ile karşılaştırılmıştır. (Çizelge 3.5.)

Çizelge 3.5. Tedavi grubu T2-T1 farkları ile kontrol grubu K2-K1 farkların student's t-testi ile karşılaştırılması.

	T2-T1	K2-K1	t-test
Kranial Ölçümler	D±Sd	D±Sd	
s-n (mm)	0.18±0.84	0.34±0.95	ns
n s ba°	-0.81±2.04*	-0.97±1.87**	ns
n s ar (mm)	-0.61±2.19	-0.44±2.23	ns
s-ar (mm)	0.37±1.04	0.64±1.41*	ns
Maksiller Ölçümler			
s n ss°	0.40±1.29	0.33±1.63	ns
NSL/NL°	-1.01±1.65**	-0.13±1.71	*
sp-pm (mm)	0.81±1.64	-0.09±2.47	ns
n-sp (mm)	-0.34±1.53	0.23±1.60	ns
s-pm (mm)	0.27±0.90	0.67±1.21**	ns
Mandibuler Ölçümler			
s n sm°	1.40±1.53***	0.61±1.33*	*
NSL/ML°	-1.81±1.88***	-0.65±1.75	*
ar go me°	-0.07±1.88	-0.66±2.22	ns
ar-gn (mm)	1.07±1.91**	1.13±2.17**	ns
ar-go (mm)	0.44±2.17	0.49±2.07	ns
n-me (mm)	-1.46±2.54**	0.97±1.80**	***
s-go (mm)	0.47±1.60	1.18±2.18**	ns
Maksillo-mandibular Ölçümler			
ss n sm (°)	-0.82±1.02***	-0.28±1.17	ns
NL/ML°	-0.82±1.65*	-0.33±1.65	ns
sp-me (mm)	-1.11±1.62***	0.64±1.71*	***
sp-me/n-me	-0.002±0.01	-0.001±0.03	ns
overjet (mm)	-0.14±1.23	-0.06±0.65	ns
overbite (mm)	2.57±1.60***	0.24±0.90	***
Dentoalveolar Ölçümler			
is-NL (mm)	0.75±1.12***	0.01±1.24	*
ii-ML (mm)	1.13±1.01***	0.41±0.99*	**
ms-NL (mm)	-2.98±1.41***	0.69±1.50*	***
mi-ML (mm)	1.10±0.98***	0.40±1.98	ns
ms-NLv (mm)	-1.24±1.20***	-0.41±1.48	ns
mi-MLv (mm)	-0.11±1.23	0.07±1.38	ns
is-NLv (mm)	0.36±1.51	0.28±1.50	ns
ii-MLv (mm)	0.27±1.10	0.10±1.51	ns

3.5.1. Kranial ölçümlere ait bulgular

Tedavi ve kontrol grubuna ait kranial ölçümler karşılaştırıldığında (n s ba, s-ba, s-n, n s ar, s-ar) bu ölçümlerde istatistiksel olarak önemli derecede farklılık bulunmamıştır.

3.5.2. Maksiller ölçümlere ait bulgular

Ön kafa kaidesi ile nazal düzlem arasındaki açıda (NSL/NL) tedavi grubunda $-1.01 \pm 1.65^\circ$ azalma, kontrol grubunda ise $-0.13 \pm 1.71^\circ$ azalma bulunmaktadır. İki grup arasında istatistiksel olarak önemli seviyede fark bulunmaktadır ($p < 0.05$)

3.5.3. Mandibuler ölçümlere ait bulgular

Tedavi grubunda mandibulanın kafa kaidesine göre konumunda (s n sm) $1.40 \pm 1.53^\circ$ artış, kontrol grubunda ise $0.61 \pm 1.33^\circ$ artış tespit edilmiştir. İki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyededir ($p < 0.05$).

Tedavi grubunda kafa kaidesi-mandibuler düzlem arası açıda (NSL/ML) - $1.81 \pm 1.88^\circ$ azalma bulunmaktayken kontrol grubunda bu açıda $-0.65 \pm 1.75^\circ$ azalma bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak önemli seviyededir ($p < 0.05$).

Ön yüz yüksekliğinde (n-me) tedavi grubunda -1.46 ± 2.54 mm azalma, kontrol grubunda ise 0.97 ± 1.80 mm artış bulunmaktadır. Aradaki farklılık istatistiksel olarak önemli seviyededir ($p < 0.001$).

3.5.4. Maksillo-mandibuler ölçümlere ait bulgular

Alt ön yüz yüksekliğinde (sp-me) tedavi grubunda -1.11 ± 1.62 mm azalma, kontrol grubunda ise 0.64 ± 1.71 mm artış bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak önemli seviyededir ($p < 0.001$).

Overbite miltarı tedavi grubunda 2.57 ± 1.60 mm, kontrol grubunda 0.24 ± 0.90 mm artış göstermiştir. Bu farklılık istatistiki olarak önemli seviyededir ($p < 0.001$).

3.5.5. Dentoalveoler ölçümlere ait bulgular

Tedavi grubunda üst kesici diş nazal düzlem arası mesafede (is-NL) 0.75 ± 1.12 mm artış, kontrol grubunda ise 0.01 ± 1.24 mm artış bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyededir ($p < 0.05$).

Alt kesici diş mandibuler düzlem arasındaki mesafede (ii-ML) tedavi grubunda 1.13 ± 1.01 mm, kontrol grubunda 0.41 ± 0.99 mm artış bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyededir ($p < 0.01$).

Üst molar diş nazal düzlem arasındaki mesafede (ms-NL) tedavi grubunda -2.98 ± 1.41 mm azalma, kontrol grubunda ise 0.69 ± 1.50 mm artış bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak önemli seviyededir ($p < 0.001$).

3.6. Klinik Bulgular

Mini vida uygulamasının genel olarak hastalar tarafından kolaylıkla kabullenilebildiği tespit edilmiştir. Alternatif olarak sunulan geleneksel dikey yön kontrolünde kullanılan diğer yöntemlere karşı hastaların tercihleri araştırmamızda kullandığımız mekanik sistemi olmuştur. Mini vida kullanımının en önemli avantajı hasta kooperasyonunu en alt düzeye indirmesidir. Bu durum tedavi kontrolünün daha çok hekimin elinde olmasını sağlamakta ve tedavi süresini ve başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Hastalara her seans verilen ağız hijyeni eğitimi hasta bilinçlenmesini arttırmaktadır. Ağız dışından herhangi bir aygıt kullanılmaması, bütün mekaniklerin ağız içerisinde uygulanıyor olması hasta psikolojisine pozitif bir katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kullanımı hasta kooperasyonuna bağlı olan ortodontik/ortopedik aygıt kullanımı azaltılmış olup tedavi süresi kısaltmakta ve bu durum da tedavi başarısını arttırmaktadır (Şekil 3.1.)

Aygıtın premolar ve molar dişleri kapsamı bazı hastalarda yerleştirme esnasında ağrı hissinin oluşmasına neden olmuştur. Bu durum, tarafımızdan aygıt modifiye edilerek giderilmiştir. Modifiye edilmiş olan aygıtta sadece birinci molar dişlere band uygulaması yapılmış premolar dişlere braket tatbik edilmiştir. Bukkal bölgeden braket ve band slotlarına 0.016x0.022 inc kalınlığında çelik ark teli yerleştirilmiştir. Damak bölgesinde sadece birinci molar diş bandlarından uzanan 0.9 mm çapındaki kroşe telinden oluşturulan teller akrilik yastıkçığa yerleştirilmiştir. Bir hastaya uygulamış olduğumuz bu sistem hasta tarafından daha kolay tolere edilmiş ve klinik sonuçları da olumlu yönde olmuştur (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Tedavi başı, 3 aylık ve 6 aylık kuvvet uygulama sonrası



Şekil 3.2. Modifiye aygıt uygulanmış hastanın tedavi başı, 3 aylık ve 6 aylık kuvvet uygulama sonrası

4. TARTIŞMA

Açık kapanış kompleks ve multifaktöriyel etiolojiye sahip olması nedeniyle tedavisi en zor ortodontik bozukluklardandır. Tedavisinde hastanın yaşı, anomalinin derecesi, etioloji ve sosyoekonomik yapı dikkate alınarak tedavi planlaması yapılmalıdır (Güven ve Akal, 1992; Kaya ve Arman, 2006; Cozza ve ark., 2008). Bu çalışmada, dik yön boyutları artmış ön açık kapanışa sahip bireylerde herhangi bir ağız dışı aygıt kullanmadan ve hasta kooperasyonuna gerek duymadan, mini vida ankrajıyla açık kapanış tedavisinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Ön açık kapanış tedavisinde, kondilin dikey yön büyümesi teşvik edilmeli, arka yüz yüksekliği/ön yüz yüksekliği oranı artmalı ve alt çene öne ve yukarı rotasyon yapmalıdır. Ön açık kapanış tedavisinde maksiller ve/veya mandibuler molar bölgede intrüzyon oluşturulması etkili bir yöntemdir (Worms ve ark., 1971; English, 2002; Gürton ve ark., 2004).

İskeletsel ön açık kapanış tedavisinde, ön bölge dişlerinde ekstrüzyon oluşturulması estetik yapıyı bozmakta ve dik yön boyutlarında düzelme sağlamamaktadır. Bu nedenle bu vakalarda normal kapanışın sağlanması için posterior dişlerin intrüze edilmesi en uygun tedavi yöntemidir (Subtelny ve Sakuda, 1964; Pearson, 1978).

Ön açık kapanış tedavisinde, ön dişlerin ekstrüzyonu ya da erüpsiyonu ile ilgili olarak literatürde çeşitli çalışmalar mevcuttur. Harris ve Butler (1992) ön açık kapanışa sahip adolesan hastalarda ön grup dişlerin köklerinin daha kısa ve vestibül kemik kalınlığının daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Kucera ve ark. (2011) dik yön boyutları artmış bireylerle normal bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, dik yön boyutları artmış bireylerde üst ve alt molar alveol yüksekliğinin artmış olduğunu rapor etmişlerdir. Bu nedenle

araştırmacılar, molar dişlerin iskeletsel ankraj mekanikleri ile intrüze edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, maksiller ve mandibuler kesici diş yüksekliklerinin değerlendirilmesi sonucunda, her iki çenede de alveoler yüksekliklerin artmış olduğunu, ancak mandibuler kesici dişlerin daha fazla ekstrüzyon gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmalarında mandibuler anterior alveoler bölgenin ön arka yönde dar olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum dik yön boyutları artmış hastalarda mandibuler kesici dişlere ön-arka ve dik yönlerde fazla miktarda hareket yaptırılmaması gerektiğini göstermektedir.

İskeletsel ön açık kapanışın düzeltilmesinde arka yüz yüksekliği ile ön yüz yüksekliği arasındaki oran arttırılmalı ve mandibulanın otorotasyonu sağlanmalıdır. Bu amaçla dişsel olarak uygulanabilecek yöntem arka grup dişlerin intrüze edilmesidir (Meldrum, 1975). Arka ısırma blokları (İşcan ve Sarısoy, 1997; Insoft ve ark., 1996), multiloop edgewise tekniği (Kim, 1987), high-pull headgearler (Meldrum, 1975), arka ısırma blokları ile birlikte kullanılan headgearler (Graber, 1985), dikey yön çenelikleri (Pearson, 1978) ön açık kapanışın tedavisinde kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntemler ile posterior dişlerin erüpsiyonu engellenmektedir. Ancak bu teknikler ile tedavi sürecinde hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmaktadır.

Literatürde bildirilen ön açık kapanışın tedavisinde uygulanan tedavi yöntemleri (Defraia ve ark., 2007; Hamamcı ve ark., 2006; Cal Neto ve ark., 2006; Goto ve ark., 1994; Carano ve Machata, 2002) ağız dışı aygıt kullanımı gerekliliği ve dolayısıyla hasta kooperasyonuna gereksinim duyulması nedeniyle klinisyenleri hasta kooperasyonu gerektirmeyen, risk ve komplikasyonu az olan tedavi seçenekleri araştırmaya yöneltmiştir. İmplant desteğiyle gerçekleştirilen ortodontik tedaviler cerrahi yöntemlerle karşılaştırıldığında non-invaziv, ucuz, daha az riskli ve hasta için daha konforlu olup, ağız dışı aygıt kullanımını ortadan kaldırması nedeniyle hasta tarafından kabul edilebilir bir seçenek olmuştur.

Bu çalışmada, ön açık kapanış vakalarında ön grup dişlere herhangi bir kuvvet uygulamadan, sadece maksiller posterior dentoalveoler bölgeye yerleştiren mini vidalar aracılığı ile maksiller posterior dental yapılara bilateral olarak uygulanan ortopedik intrüzyon kuvvetleri ile hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmaksızın açık kapanış tedavisinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Ön açık kapanış bozukluğunda etiyolojik faktörlerinin başında İnfantil yutkunma, parmak emme, hacimli adenoid ve/veya tonsiller gelmektedir. Bu faktörlerin büyüme dönemi süresince etkili olmaları durumunda yüzün dik yön boyutları artmakta ve dolikosefal yüz tipi görünümü ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu olumsuz faktörlerin mümkün olan en erken dönemde ortadan kaldırılması gerekmektedir (Kaku ve ark., 2009).

Çalışma grubuna dahil edilen bireyler tedavi başlangıcı döneminde herhangi bir kötü alışkanlığı bulunmayan kişilerden seçilmiştir. Bu bireylerin ön bölgede 3 mm ve daha fazla miktarda açıklığa sahip olması, alt ve üst çenede minimum seviyede çapraşıklığın bulunması ve sistemik bir rahatsızlığın bulunmaması göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışmamızda kullanılan mini vida ankrajı ile molar intrüzyonu yapmak her ne kadar kullanışlı bir tedavi seçeneği olsa da açık kapanış malokluzyonunda dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır (Park ve ark., 2008).

Sugawara ve ark. (2002), İskeletsel Ankraj Sistemiyle (SAS) elde ettikleri molar intrüzyonu sonucunda mandibulanın ters saat yönünde rotasyon yaptığını bildirmektedirler. Bu nedenle Park ve ark. (2008), Sınıf I ya da hafif şiddette Sınıf II malokluzyona sahip açık kapanış vakalarında molar intrüzyonu tavsiye etmişlerdir. Sınıf III tip açık kapanış vakalarında ise molar intrüzyonu yapmak mandibulada oluşacak anterior rotasyon nedeniyle sınıf III anomaliyi şiddetlendirmektedir. Bu nedenle, çalışmamıza sınıf I veya sınıf II açık kapanış vakaları dahil edilmiştir.

Göz önünde bulundurulması gereken bir başka durum istirahat halinde iken maksiller kesici dişlerin görünüm miktarıdır. Çalışma grubumuza dahil edilen bireyler istirahat konumunda maksiller kesici diş görünümü normal değerler içerisinde olan açık kapanışlı bireylerden seçilmiştir.

İntrüzyon yapılacak olan dişlerde dişeti çekilmelerini ya da periodontal harabiyeti engellemek amacıyla ağız hijyeninin sürekli kontrol altında bulunması gerekmektedir. Ağız hijyenini uygun şekilde sağlayamayan hastalarda molar intrüzyonu kontrendikedir. Araştırmamıza dahil ettiğimiz hastalarımızda ağız hijyeni tedavi başında kontrol edilmiş, ağız hijyeni iyi seviyede olmayan bireylere gerekli hijyen eğitimi verildikten sonra gruba dahil edilmiştir.

Tedavi grubunu oluşturan bireyler 11 erkek, 19 kız toplam 30 birey olup ortalama yaş 15.40 ± 1.93 yıldır. Tedavi grubunda yer alan tüm bireyler daimi dişlenmelerini tamamlanmış vakalardır. Karışık dişlenme döneminde bulunan bireylerde mini vida uygulamasının tolere edilmesinin zor olması ve henüz sürmemiş olan daimi diş jermelerinin zarar görebileceği göz önüne alınarak 12 yaşından büyük bireyler tedavi grubuna dahil edilmiştir.

Bu çalışmada ayrıca büyüme ve gelişim ile meydana gelebilecek spontan değişimlerin elemine edilerek uygulanan tedavi yönteminin etkilerinin net olarak belirlenmesi amacıyla bir kontrol grubu oluşturulmasına karar verilmiştir. Tedavi grubu ile uyumluluk açısından, kontrol grubunun seçiminde iskeletsel malokluzyon, cinsiyet, kronolojik yaş ve iskeletsel olgunluk kriterleri göz önüne alınmıştır. Kontrol grubunu oluşturan bireyler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmişlerdir ve kontrol süreleri ortalama 12 aydır. Kontrol grubunu oluşturan bireyler 11 erkek, 19 kız toplam 30 birey olup grubun yaş ortalaması 14.60 ± 1.74 yıldır.

Konvansiyonel dental implant kullanımı retromolar bölge ve dişsiz alanlar gibi limitli kullanım alanlarına gereklilik göstermektedir. Literatürde dental

implantların ankraj olarak kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (Southard ve ark., 1995; Kokich, 1996; Roberts, 1996; Block ve Hoffman, 1995). Roberts ve ark., (1990) ve Odman ve ark., (1994) dental implantlar kullanarak molar dişlerde intrüzyon elde etmişlerdir. Shellhart ve ark., (1996) aşırı erüpte olmuş ve meziale devrilmiş molar dişlerin intrüzyonunu ve dikleşmesini sağlamak amacıyla dental implantlardan destek almışlardır. Ancak dental implantların yerleştirilmesinin ve çıkartılmasının komplike cerrahi işlemler içermesi, osseointegrasyon için gereken bekleme periyodu ve pahalı materyaller olmaları kullanımını sınırlandırmıştır (Turley ve ark., 1988).

Dental implantların dezavantajları nedeniyle alveol kemik dışında kuvvetli direnç oluşturabilecek bölgeler olarak zigomatik kemik ve mandibuler eksternal oblik çizgi düşünülebilir. Erverdi ve ark. (2007) ve Sherwood ve ark. (2002) ankraj amacıyla mini plakları zigomatik bölgeye yerleştirirken, Sakai ve ark. (2008) mandibuler eksternal oblik çizgiyi kullanmışlardır.

Mini plak kullanımındaki dezavantajlar; mini vidalara göre daha pahalı materyaller olmaları ve yerleştirilmeleri için mukoperiostal flepe ihtiyaç göstermeleridir (Miyawaki ve ark., 2003). Flep operasyonu yapılan mini plaklar hastaların ağrı hissini arttırmakta ve kooperasyonu azaltmaktadır. Flep operasyonu uygulanmadan yerleştirilen implantlar ise hastaların hissettiği postoperatif ağrıyı azaltmaktadır (Al-Ansari ve Morris, 1998; Curtis ve ark., 1985).

Mini vida implant sistemlerinin hemen kuvvet yüklenebilme, ağız içinde birçok bölgeye yerleştirilebilme, yerleştirilme ve çıkartılmasında komplikasyon riskinin az olması, düşük maliyete sahip olması gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Mini vidalar, implant materyallerine oranla daha küçük boyuttadırlar ve bu malzemeler ile daha fazla direnç elde edilebilmektedir.

Bu nedenle çalışmamızda herhangi bir insizyona ya da mukoperiostal flepe ihtiyaç göstermeyen ve direk olarak bukkal alveoler bölgeye yerleştirilen mini vidalar kullanılmıştır. Kullandığımız mini vidalar silindirik yapıda 2 mm çapa 9 mm uzunluğa sahiptir.

Mini vidalar ağız içerisinde geniş uygulama alanlarına sahiptir. Açık kapanışın tedavisinde Kaku ve ark. (2009), üst ve alt ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına, Xun ve arkadaşları (2007), maksillada molar dişler arasına, Kurado ve ark. (2004), üst çenede zigoma bölgesine, alt çenede bukkal alveoler bölgeye, Park ve ark. (2006) maksillada bukkal ve palatinal bölgelerde birinci ve ikinci molar arasına ve mandibulada bukkal tarafta yine birinci ve ikinci molar dişler arasına mini vidalar uygulamışlardır.

Mini vida başarısının en fazla rapor edildiği bölge palatal bölgedir. Kang ve ark. (2007) palatinal bölgede implantın midpalatal sutur ile sutura 1 mm mesafe arasında yerleştirilmesi gerekliliğinden bahsetmişlerdir. Palatal kemik kalınlığı midpalatal suturdan lateral ve posterior bölgeye doğru uzaklaştıkça azalmaktadır. Bu bölgelere implant yerleştirilmesi gerekiyorsa kısa boylu implantların tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Palatal bölgeye uygulanan implantlarda implant boyu doğru tespit edilmezse implantın burun tabanını perfore etme riski bulunmaktadır.

Mini vidalar çenelerin arka bölgelerinde kullanılmalarının yanı sıra ön bölgede derin kapanışı düzeltmek amacıyla da kullanılabilmektedir. Ohnishi ve ark. (2005) ve Kim ve ark. (2006) yayınlamış oldukları vaka raporlarında maksiller ön bölgeye mini vida uygulayarak derin kapanışın tedavisini gerçekleştirmişlerdir.

Carano ve ark. (2004) maksiller ikinci premolar ile birinci molar arasındaki alveoler bölgenin mini vida yerleştirilmesi için en ideal alan olduğunu belirtmişlerdir. Poggio ve ark. (2006) mini vida yerleştirilmesi için en güvenli

alanın maksillada ikinci premolar ve birinci molar dişler, mandibulada ise birinci ve ikinci molar dişler arasında kalan alanlar olduğunu belirtmişlerdir.

Fayed ve ark. (2010) yapmış oldukları bilgisayarlı tomografi çalışmasında mini vida yerleştirilmesi için maksilla ve mandibuladaki ön ve arka bölgelerde en uygun alanları incelemişlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre en uygun alanlar anterior maksillada santral ve lateral dişler arasında ve mine-sement birleşiminden 6 mm uzaklıkta olan bölge, posterior maksillada ikinci premolar ve birinci molar ile birinci ve ikinci molar dişler arasında kalan bölge ve palatinal bölgede ise birinci ve ikinci premolar arasında kalan alveoler yapıdır.

Park (2002), maksillada en büyük kökler arası mesafenin ikinci premolar ile birinci molar diş arasında olduğunu belirtmiştir. Kim ve ark. (2006) yaptıkları kadavra çalışmalarında en kalın kortikal kemiğin maksiller ikinci premolar ve birinci molar diş kökleri arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda mini vidalar üst çenede ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına yapışık dişetinden 4-6 mm yukarıda yer alacak şekilde yerleştirilmiştir.

Liou ve ark. (2004) mini vidaların yerleştirildikten sonra hareket edebildiklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle mini vida ile kök yüzeyi arasında en az 1 mm mesafe olması gerektiğini savunulmuştur. Schnelle ve ark. (2004) 1.2-2 mm çapındaki mini implantların yerleştirilebilmesi için kökler arasında 3-4 mm uzaklık olması gerektiğini belirtmiştir. Eğer mukogingival birleşim hattında bu mesafe bulunmuyorsa implantın hareketli mukoza üzerinden kök uçlarına yakın mesafede yerleştirilmesini önerilmiştir. Çalışmamızda kullanılan vidalar yerleştirme öncesinde ve sonrasında periapikal radyografilerle kontrol edilmiş olup, komşu diş köklerine temas edilmemesi için gerekli önlemler alınmıştır.

Kökler arası mesafenin çok dar olduğu, maksiller sinusün sarktığı, şiddetli alveoler kemik kaybının bulunduğu durumlarda mini implant yerine zigomatik

kemik ya da mandibuler retromolar bölgeye yerleştirilebilen mini plak ankrajı kullanılabilir (Chung ve ark.,2002).

Çalışma dönemi süresince hastalarımızda vida kaybıyla karşılaşılmamıştır. Sadece bir bireyde sağ bölgeye yerleştirilmiş olan vida okluzal yöne doğru eğimlenmiştir. Bu durumun tedavi grubunda yer alan hastalara her randevuda verilen oral hijyen eğitimi, kullanılan vidanın türü ve boyutları, vidanın yerleştirme bölgesiyle ilgili olduğu düşünülmektedir.

Owens ve ark. (2007) yapmış oldukları köpek çalışmasında mini vidaları yükleme zamanı, kuvvet miktarı ve stabilite açısından değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda hemen ya da bir süre beklenerek kuvvet uygulanması arasında her hangi bir fark tespit etmemişlerdir. İmplant çevresi dış etkenlerde enflamasyon olmasına rağmen implant stabilitesinde bir azalma tespit etmemişlerdir. Bu durum enflamasyonun yumuşak doku seviyesinde kaldığını kemik dokuya ulaşmadığını göstermektedir. Bununla birlikte yumuşak dokudaki enflamasyon bazı durumlarda vida boynu çevresindeki kemikte rezorpsiyona sebep olmaktadır. Kortikal kemikte enflamasyonun ilerlemesi vidanın düşmesine neden olmaktadır (Cheng ve ark., 2004).

Park ve ark. (2006) mini vida başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında 15 ay süresince % 91.6 oranında başarı elde etmişlerdir. En önemli başarısızlık sebebi olarak enflamasyonu göstermişlerdir. Vida stabilitesini arttırmak için mutlaka implant çevresi yumuşak doku enflamasyonunu ortadan kaldırmak gerektiğini belirtmişlerdir. Miyawaki ve ark. (2003) ise yaptıkları stabilite çalışmasında 1.0 mm çapındaki implantta kayıp riskinin daha fazla olduğunu, çap arttıkça stabilitenin olumlu yönde etkilendiğini belirtmişlerdir. Her ne kadar küçük çaplı implantların uygulanması daha kolay ve daha az travmatik olsa da klinik başarı açısından 1.2 mm çapından daha büyük implantların kullanılması önerilmektedir.

Park ve ark. (2006) mini implantların başarısında çenelerin sağ ve sol bölgelerine göre farklılık gösterdiğini ve bu farklılığın sağ el-sol el kullanımına bağlı olduğunu belirtmiştir. Çenenin sağ tarafına yerleştirilen mini vidalarda vida kaybı daha fazla olmaktadır. Moon ve ark. (2010) ise bütün protokollere uyularak implantın yerleştirildiği durumda sağ ve sol bölgeler arasında farklılık olmayacağını rapor etmişlerdir. Araştırmamızda sağ ve sol maksiller bölge açısından vida stabilitesinde bir farklılık bulunmamaktadır.

Mandibulada maksillaya oranla daha fazla oranda vida kaybıyla karşılaşmaktadır. Çiğneme esnasında besinlerin mandibulaya yerleştirilen vidaya daha fazla baskı yapması ve vidanın yerleştirilmesi esnasında mandibuler kemikte daha fazla ısı ortaya çıkması mandibuladaki vidaların kaybında rol oynayan faktörlerdir.

Mini vidalarda osseointegrasyon beklenmemektedir. Bu nedenle minimal seviyedeki mobilizasyon vidanın düşmesine sebep olmamaktadır. Hafif seviyede kuvvet uygulanmasıyla vidanın idamesi sağlanabilmektedir. Yüksek seviyedeki kuvvetler ise vidanın düşmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte Ohmae ve ark. (2001) ve Deguchi ve ark. (2003) mini implantlarda %25-%40 oranında osseointegrasyon olduğunu ve bu durumun stabilizasyonunu arttırdığını belirtmiştir. Bununla birlikte Deguchi ve ark. (2003) osseointegrasyonun az olmasının stabilizasyonu negatif yönde etkilemediğini rapor etmişlerdir.

Miyawaki ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmalarında titanyum vidaların stabilitesini etkileyen faktörlerin vida çapı, vida çevresi dokunun enflamasyonu ve mandibuler düzlem açısı olduğunu belirtmişlerdir. Vidaya kuvvet yükleme zamanının vida stabilitesi açısından önemli olmadığı belirtilmiştir. Bu durumun vidanın yerleştirilmesinden hemen sonra vida ile kemik arasında meydana gelen interdijitasyona bağlı olduğu öne sürülmüştür. Vida uzunluğu 5 mm den fazla olduğu sürece vida stabilitesi etkilenmemektedir. Buna karşın vida çapı stabilizeyi etkileyen önemli

faktörlerden bir tanesidir. Titanyum vida çapının 1.5-2.3 mm arasında olduğu durumlarda maksilla ile mandibulada başarı oranları açısından farklılık bulunmamıştır. Vida çapı 1.5 mm den daha az olursa mandibulada başarı oranı maksillaya göre daha fazla olmaktadır.

Motoyoshi ve ark. (2007) mini implant yerleştirilmesinden sonra 3 ay, Moon ve ark. (2010) ise 2-3 haftalık bekleme periyodu önermişlerdir.

Çalışmamızda kullandığımız vidanın çapı 2 mm, uzunluğu ise 9 mm olarak seçilmiştir. Kuvvet uygulaması mini vida yerleştirdikten 1 gün sonra yapılmıştır.

Motoyoshi ve ark. (2007) adolesan ve erişkin bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında erişkin hastalarda implantlara hemen kuvvet uygulanmasının adolesanlara göre daha fazla stabilite sağlandığını belirtmişlerdir

Lee ve ark. (2010), genç erişkin bireylerde implant başarısızlığı ile daha fazla karşılaşıldığını bildirmişlerdir. İmplant kayıplarının yerleştirildikten kısa bir süre içinde meydana geldiğini gözlemlemişlerdir. Araştırmalarında implant çevresinde zamanla osseointegrasyon oluşabildiğini rapor etmişlerdir.

Kuroda ve ark. (2007) yerleştirilen mini vidaların diş köklerine olan yakınlıklarına göre başarı oranını incelemişlerdir. Yerleştirilen mini vidalar köklere olan yakınlık miktarlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda köke yakın yerleştirilmiş olan grupta vida kayıpların en fazla seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu durum vida yerleştirirken kökler arası mesafenin iyi tespit edilerek köklerden en az 1 mm mesafenin sağlanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Araştırmacılar kökler arası mesafenin en geniş ve yerleştirmenin en rahat olduğu bölge olarak maksiller ikinci premolar ve birinci molar dişler arası bölge olduğunu rapor etmişlerdir. Buna karşın

mandibuler premolar ve molar bölgenin mini vida kayıplarının en fazla olduğu bölge olduğu bildirilmiştir.

Schnelle ve ark. 2004 yılında yayınlanan çalışmalarında panoramik radyografiler kullanarak mini vidaların yerleştirilmesi için en uygun alanı değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak vertikal yönde vidaların kök boyunun yarısından daha alt konuma yerleştirilmesini tavsiye etmişlerdir. Ancak bu bölgenin alveol mukozası ile kaplı olması nedeniyle implant stabilitesini olumsuz yönde etkileyebileceğini, bu nedenle farklı implant dizaynlarının oluşturulması gerekliliğini vurgulamışlardır.

İmplantın yerleştirilmesi esnasında implantın kökle temas etmesi stabilizeyi olumsuz etkileyen faktörlerden bir tanesidir. Bu durum implant-kemik temasının azalması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Başka bir faktör implantın kök çevresindeki dokulara temas ederek enflamasyon ortaya çıkmasıdır. Bununla birlikte çiğneme esnasında kökün implanta sürtünmesi sonucu implantın mobilitesi artabilmektedir.

Kang ve ark. (2009) yaptıkları hayvan çalışmasında mini vidaların diş kökleri ile olan temasının vida kaybına olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda kökle temas eden vidaların yüksek kayıp riskine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle mini vidanın yerleştirilmesi esnasında kökler arası bölgenin net olarak tespit edilmesi gerekliliğini savunmuşlardır. Diş köküyle temas eden mini vidalar kök üzerinde hasara neden olmaktadır. Ancak bu hasar şiddetli olmadığı durumda çevre dokular tarafından tamir edilebilmektedir.

Petrey ve ark. (2010) 4, 6 ve 8 mm uzunluğundaki implantların kemik içerisindeki retansiyonlarını farklı varyasyonlarla incelemişlerdir. 6 mm uzunluğundaki implantın 461 gram kuvvete dayanabildiğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar implant yerleştirme açısı ile stabilizasyon arasındaki ilişkiyi de değerlendirmişlerdir. 45 ve 135° açıyla yerleştirilen implantların yüksek

kuvvetlere dayanamadığı, kortikal kemiğe 90° açıyla yerleştirilen implantların ise kuvvetler karşısında daha stabil olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda vidalar okluzal düzleme paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir.

İmplant stabilitesi açısından kalın kortikal kemik bir avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte kemik üzerindeki dişetin ince olması enflamasyonun az olması nedeniyle stabiliteyi olumlu yönde etkileyecektir (Kim ve ark., 2006). Mini vidalarda maksimum retansiyon kalın kortikal kemik ve ince yumuşak doku üzerinde olacaktır.

Mini vida uygulanarak molar dişlerde intrüzyon hedeflendiği durumlarda bu dişlerde oluşabilecek istenmeyen en önemli hareket dişlerin bukkal yönde devrilmesidir. Çalışmamızda bu yan etkiyi ortadan kaldırmak için damak bölgesinde akrilik kitleye bağlı olan ve premolar ve molar dişlere uzanan 0.9 mm kalınlığındaki kroşe telinden bükülmüş modifiye transpalatal ark kullanılmıştır. Bu işlem şu şekilde gerçekleştirilmiştir; premolar ve molar dişlere uyumlu bandlar maksiller dişlere adapte edilmiştir. Hastadan aljinat ölçü maddesiyle alınan ölçüden sonra ağız içerisindeki bandlar aljinat üzerine taşınmıştır. Ölçü üzerine dökülen alçı modelden sonra bandlar alçı model üzerinde elde edilmiştir. Alçı model üzerinde kroşe teliyle gerekli bükümler yapılarak palatinal ark elde edilmiştir. Damak kubbesindeki akrilik kitle damak mukozasından 5 mm uzakta olacak şekilde konumlandırılmıştır. Bu konum dilin yutkunma esnasındaki baskısıyla da intrüzyon kuvveti oluşturmaktadır. Dişlerde intrüzyon meydana geldikçe akrilik kitle damak bölgesine yaklaşmakta ancak damak mukozasına temas ederek tahriş meydana getirmemektedir.

Palatal bölgede uygulamış olduğumuz aygıt DeBerardinis ve ark. (2000) tarafından rapor edilmiş olan vertical holding appliance (vertikal tutucu aparey)'in bir modifikasyonu şeklindedir. Bu aygıt üst birinci molar dişler arasında damak kubbesi üzerinde uzanan transpalatal ark ve damak bölgesindeki akrilik yastıkçıktan oluşmaktadır. Aygıt her iki birinci molar dişi

birbirine bağlamakta ve dilin yutkunma esnasındaki baskısıyla molar dişlerde intrüzyon kuvveti oluşturmaktadır. Çalışmamızda birinci molar dişlerin yanı sıra küçük azı ve ikinci molar dişleri de bu aygıta dahil edilmiştir. Palatal ark damak mukozasından 2 mm mesafede yer almaktadır. Bu modifikasyon sayesinde üst arka bölge dişleri bir bütün haline getirilmiş ve palatal bölge tarafından dil, bukkal bölge tarafından ise mini vida aracılığıyla çift yönlü bir kuvvet bileşkesi oluşturulmuştur. Dolayısıyla palatal aygıt intrüzyon kuvveti oluşturulmasına katkıda bulunurken molar dişlerin bukkal yönde devrilmesini de engellemektedir.

Bu aygıtın yanı sıra literatürlerde molar dişlerin bukkale devrilmesini engellemek amacıyla çeşitli uygulamalar rapor edilmiştir. Kurado ve ark. (2004) ve Kaku ve ark. (2009) üst çenede transpalatal ark, Xun ve ark. (2007) ve Park ve ark. (2006) üst çenede transpalatal alt çenede lingual ark uygulayarak molar diş devrilmesini engellemişlerdir. Buna karşın Sherwood ve ark. (2002) daraltılmış ikinci bir 0.020 inç Australian ark teli kullanmışlardır.

Park ve ark. (2008) ön açık kapanış ve maksiller darlığa sahip olan erişkin kadın hastada sabit hızlı maksiller genişletme aygıtı ile birlikte sağ ve sol maksiller bukkal bölgeye yerleştirilen ikişer adet mini vida kullanmışlardır.

Literatürde tek diş intrüzyonlarında palatinal arka ihtiyaç olmadan hem bukkal hem palatal bölgeden birer adet mini vida yerleştirilerek vidalar arasından ve molar dişin okluzal yüzeyinden geçen elastik sistemi de dişin bukkale devrilmeden vertikal olarak intrüzyonunu sağlamaktadır (Park ve ark., 2003). Bu yöntem protetik tedavilerde aşırı sürmüş molar dişlerin intrüzyonunu sağlamak için kullanılmaktadır.

Mini vidalardan dişlere uygulanan kuvvet mekanikleri genelde elastikler ya da Nikel-Titanyum (Ni-Ti) kapalı sarmal yaylar olmaktadır. Elastiklerin yapıları zamanla deformasyon gösterebilmeleri ve bakteri plağı birikimine müsait

olmaları nedeniyle çalışmamızda tercih edilmemiştir. Çalışmamızda Ni-Ti kapalı sarmal yaylar kullanılmıştır.

Burstone (1977) intrüzyon için optimal kuvvetin ön dişlerde 20 gram, Goldman ve Gianelly (1972) küçük hacimli dişler için 15-50 gram olduğunu belirtmişlerdir. Molar diş intrüzyonu için Umemori ve ark. (1999) 500 gramı tavsiye ederken, Kalra ve ark. (1989) büyümekte olan çocuklarda her bir diş için 90 gramlık kuvvet, Melsen ve Fiorelli (1996) ise erişkin bireylerde 50 gramlık kuvvet önermişlerdir. Arka grup dişlerin kök alanlarının daha fazla olmasına bağlı olarak ön grup dişlerden 2-3 kat daha fazla kuvvet uygulanması gerekmektedir. Gürton ve ark. (2004) molar intrüzyonu için ortalama 110-180 gramlık kuvvetlerle çalışmıştır. Melsen ve Verna (2005) implantlara kuvvet yüklemeye 50 gramlık kuvvetle başlayıp sonrasında kademeli olarak arttırmayı önermektedir. Bununla birlikte Wang ve Liou (2008) hareket miktarı ile uygulanan kuvvet miktarı arasında değil uygulama süresi arasında bir korelasyon bulmuştur. Park ve ark. (2003) maksiller arka grup dişler için 200-300 gram kuvveti önermişlerdir. Carano ve ark. (2005) hızlı molar intrüzyon aygıtı uyguladıkları çalışmalarında birinci molar dişlerde 600-900 gramlık intrüzyon kuvveti oluşturmuşlardır. Erverdi ve ark. (2007) mini plaklardan 400 gramlık kuvvet uygulamışlardır.

Daimaruya ve ark. (2001) köpeklerle mini implant ankrajıyla uyguladıkları intrüzyonda ilk 30 günlük dönemde yavaş şekilde intrüzyon gözlemlemişken sonraki dönemde intrüzyon hızında artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Carillo ve ark. (2007) maksiller posterior bölgede segmental intrüzyon yapılması esnasında molar dişlerin kök yüzey alanlarının daha fazla olması nedeniyle premolar dişlerden daha az miktarda intrüzyona uğrayacağını belirtmişlerdir. Bu durum posterior segmentte rotasyona neden olabilmektedir. Bu nedenle uygulanan intrüzyon kuvvetinin dağılımının homojen olması gerektiğini savunulmuştur.

Palagi ve ark. (2010) dental implantları ortodontik ankraj amacıyla kullandıkları çalışmalarında implantlara kuvvet yükleme zamanlarını karşılaştırmışlardır. Birinci grupta 200 gramlık kuvvet implant yerleştirildikten 24 saat sonra uygulanmıştır. İkinci grupta ise 4 haftalık iyileşme süresinden sonra kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. 6 ay sonunda iki grup arasında implant kaybı açısından bir fark bulunmamıştır. 2 yıllık gözlem periyodu sonunda da bu fark değişmemiştir. Araştırmacıların dental implantın ankraj amacıyla kullanıldığı hastalarda iyileşme süresini beklemeden hemen kuvvet uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda Ni-Ti kapalı yaylar aracılığıyla 400 gramlık kuvvet uygulanmıştır. Bu kuvvet iki adet molar ve iki adet premolar dişe uygulanan aygıt nedeniyle bir bütün halinde etki etmektedir. Kuvvet miktarı, her randevuda kuvvet ölçer saat ile ölçülerek sürekli olarak kontrol altında tutulmuştur.

Sunulan çalışmada lateral sefalometrik filmler üzerinde 12'si iskeletsel, 6'sı dişsel olmak üzere toplam 18 referans noktası işaretlenmiş, 4 kranial, 5 maksiller, 7 mandibuler, 6 maksillo-mandibuler, 8 dentoalveoler olmak üzere toplam 30 ölçüm yapılmıştır. Çalışmamızda kullanılan referans noktalarının, ölçümlerin ve analiz yöntemlerinin tekrarlanabilirliğinin saptanması için tüm işlemler ikinci kere yapılarak tekrarlamaya katsayıları hesaplanmıştır. Tüm ölçümlerin tekrarlanabilirlik katsayılarının genelde yüksek olduğu ve dolayısıyla kullanılan metodun güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Geçmişte yapılmış olan çalışmalar iskeletsel açık kapanışın tedavisinin zorluklarından bahsetmekte olup birçok ortodontist özellikle gelişimin geç dönemlerinde başarısızlıkla sonuçlanan tedavi sonuçlarını rapor etmiştir. Çeşitli fonksiyonel ve ortopedik tedavi teknikleri bulunmakla birlikte ön açık kapanışın tedavisinde posterior dentoalveoler segmente dikkat çekilmiştir. Arka ısırma blok tedavisi birçok araştırmacı tarafından önerilen bir tedavi metodu olmuştur (McNamara, 1977; Altuna ve Woodside, 1985; İşcan ve

Akkaya, 1989). Delinger (1986) tarafından tarif edilen ve maksilla ve mandibulada karşılıklı kuvvet uygulayan magnetik aparey arka grup dişlerde intrüzyon oluşturmuştur. Woods ve Nanda (1988) magnetik apareyler ve arka ısırma blokları ile arka grup dişlerde intrüzyon oluştuğunu rapor etmişlerdir. Kiliaridis ve ark. (1990) ön açık kapanışın tedavisinde magnetleri kullanmış ve bunların etkilerini akrilik arka ısırma blokları ile karşılaştırmışlardır. Her iki mekanik de arka grup dişlerde çiğneme kasları sayesinde intrüzyon kuvveti oluşturarak ön açık kapanışın azalmasını sağlamıştır. Altuğ ve Aslan (2006), büyümekte olan dişsel ve iskeletsel sınıf III hastalara uygulamış oldukları modifiye protraksiyon aygıtı ile dik yön boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede değişiklikler elde etmişlerdir. Arat ve Rübendüz (2005), dik yön boyutlarının normal gelişiminde ön-arka ve alt-üst alveoler gelişimlerin önemli yer tuttuğunu belirtmişlerdir. Büyümenin erken ve geç dönemlerinde bu bölgelerdeki alveoler gelişimlerin denge halinde meydana gelmesinin yüzün dik yön boyutlarının normal değerler içerisinde kalmasını sağlayacağını rapor etmişlerdir. Arat ve İşeri (1992) ön açık kapanışın tedavisinde sabit ortodontik mekanikler ve fonksiyonel apareyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında fonksiyonel tedavi sonuçlarında üst ve alt arka dentoalveoler bölgenin kontrol altında tutulduğu ve mandibulanın öne ve yukarı rotasyon yaptığını rapor etmişlerdir. Yukarıda bahsedilen tedavi yöntemleri hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermektedir.

Ön açık kapanış malokluzyonunun tedavisinde hedef maksiller ve mandibuler posterior alveoler/molar bölgenin intrüzyonu, buna bağlı olarak mandibulanın yukarıya otorotasyonu, ön yüz yüksekliğinin azalması ve overbite miktarının artmasıdır. Ayrıca endikasyon olan vakalarda kesici dişlerin gereken miktarda sürdürülmesi açık kapanışın elimine edilmesinde yardımcı olmaktadır.

Mandibulanın rotasyonunu ifade eden NSL/ML açısı kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı derecede azalma göstermiştir ($-1.81 \pm 1.88^\circ$) ($p < 0.001$). Bu durum mandibulanın yukarıya rotasyon yaptığını belirtmektedir. Park ve ark. (2006) yayınladıkları vaka raporunda FMA

açısında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Mini vidanın ankraj olarak kullanıldığı çalışmalarda Kurado ve ark. (2004), Park ve ark. (2008), Park ve ark. (2004), Xun ve ark. (2007) bizim bulgularımızla benzer bulgular rapor etmişlerdir. Erverdi ve ark. (2006) mini plak destekli ön açık kapanışın tedavisinde SN-GoGn açısında 4° azalma rapor etmiştir. Ön açık kapanışın düzeltilmesinde kullanılan diğer mekaniklerle de mandibuler düzlem açısında ve ön yüz yüksekliğinde azalma hedeflenmiştir. Gurton ve ark. (2004) molar dişleri intrüze edici hareketli bir apareyle tedavi ettikleri 14 hastada mandibuler düzlem açısında 1.57° azalma rapor etmişlerdir. Defraia ve ark. (2007) erken dönemde ön açık kapanış bionatörü ile tedavi ettikleri 20 bireyde palatal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açıda 1.9° azalma saptamışlardır.

Ön açık kapanışlı bireylerde ön yüz dik yön boyutlarında da bir artış söz konusudur. Tedavi ile elde edilmesi beklenen sonuç dik yön boyutlarında azalma sağlayabilmektir. Çalışmamızda n-me, sp-me mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma tespit edilmiştir. Bu ölçümler tedavi sonucunda ön yüz dik yön boyutlarında azalma olduğun istatistiksel olarak ortaya koymaktadır. Kurado ve ark. (2004), n-me uzunluğunda ortalama 4.9 mm azalma rapor etmiştir. Benzer şekilde Park ve ark. (2004), Xun ve ark. (2007), Park ve ark. (2008) alt ön yüz yüksekliği ve total ön yüz yüksekliğinde azalma rapor etmişlerdir. Sherwood ve ark. (2002) ve Erverdi ve ark. (2007) mini plak ankrajıyla tedavi ettikleri ön açık kapanış vakalarında ön yüz yüksekliğinde azalma belirlemişlerdir. Çalışmamızda n-me mesafesinde 1.46 ± 2.54 mm ($p < 0.01$), sp-me mesafesinde ise 1.11 ± 1.62 mm ($p < 0.001$) azalma saptanmıştır. Bununla birlikte, Cal Neto ve ark. (2006) yayınlamış oldukları vaka raporunda, high pull headgear uygulanan ön açık kapanışa sahip bir hastada alt ön yüz yüksekliğinde ve gonial açıda kayda değer seviyede değişikliğe rastlanmamıştır. DeBerardinis ve ark. (2000), dik yön boyutları artmış hastalara uyguladıkları vertikal holding appliance (vertikal tutucu aparey) ile frankfurt-mandibuler düzlem arasındaki açıda ve SN-GoGn açısında azalma rapor etmişlerdir ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır. Arat ve İşeri (1992) ön açık kapanışın tedavisinde fonksiyonel ve sabit ortodontik tedavi karşılaştırması yaptıkları çalışmalarında, fonksiyonel tedavide ön açık kapanışta %46, begg sabit ortodonti tekniğinde %16, edgewise sabit ortodonti tekniğinde ise %28 oranında azalma rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, alt ön yüz yüksekliğindeki artış vertikal tutucu aparey uygulanan bireylerde uygulanmayan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha az miktarda olmuştur. Fonksiyonel tedavilerin yüz estetiğine olan etkisinin incelendiği Altuğ ve arkadaşlarının (1990) çalışmasında ise çenelik uygulamasının yüz estetiğine olumlu etkilerinin olduğu rapor edilmiştir.

Nazal düzlemin kranial kaide ile yapmış olduğu açıda $NSL/NL -1.01 \pm 1.65^\circ$ azalma meydana gelmiştir. Bu durum uygulanan intrüzyon kuvvetlerine bağlı olarak maksillanın anterior rotasyon yapması şeklinde yorumlanabilir.

Maksiller molar dişlerde intrüzyon elde edilmesi mandibulayı anterior rotasyona uğratmakta ve sm noktası öne doğru gelmektedir. Bu sonuç s n sm açısında artışa neden olmaktadır. Çalışmamızda s n sm açısındaki artış istatistiksel olarak anlamlı derecede bulunmuştur. Tedavi grubunda s n sm açısında $1.40 \pm 1.53^\circ$ ($p < 0.001$) artış saptanmıştır. Literatürde benzer şekilde s n sm açısında artış rapor edilen çalışmalar mevcuttur (Kurado ve ark., 2004; Park ve ark., 2004; Xun ve ark., 2007; Erverdi ve ark., 2007). Sankey ve ark. (2000), posterior ısırma bloğu ve high pull çenelik uygulamış oldukları tedavi grubunda mandibulada anterior rotasyon, çene ucunda öne hareket rapor etmişlerdir. Ancak bu aygıtlar hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermektedir. s n sm açısındaki artış molar intrüzyonunun iskeletsel sınıf I ve sınıf II açık kapanış malokluzyonlu bireylerde kullanılma endikasyonunu doğurmaktadır. Sınıf III iskeletsel ilişkilerde mandibulanın daha fazla öne hareketi anomaliyi şiddetlendirecektir.

Mandibuladaki bu değişikliğe karşı maksillada ve s n ss noktasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmemiştir.

Dişsel bulgular değerlendirildiğinde maksiller molar dişlerde kayda değer derecede intrüzyon gözlenmiştir (-2.98 ± 1.41 mm) ($p < 0.001$). Mandibuler molar dişlerde ise kontrol grubuyla karşılaştırıldığında önemli seviyede farklılık bulunmamıştır. Bu bulgular literatürde yayınlanmış olan ilgili çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir (Kurado ve ark., 2004; Park ve ark., 2004; Xun ve ark., 2007; Erverdi ve ark., 2007). Carano ve ark. (2005) uygulamış oldukları hızlı molar intrüzyonu aygıtında hem maksiller hem mandibuler molar dişlere kuvvet uygulanması dolayısıyla her iki molar dişte de intrüzyon olduğu rapor edilmiştir. Kim (1987) uygulamış olduğu multiloop edgewise mekaniğinde molar dişlerde intrüzyon meydana gelmeyip sadece dikleşme olduğunu rapor etmiştir. DeBerardinis ve ark.'nın (2000) uygulamış oldukları vertikal tutucu aygıt ile tedavi grubunda kontrol grubuna göre molar dişlerin vertikal hareketinin etkili olarak kontrol edilmiş olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Rapor edilen aygıt molar dişlerde herhangi bir intrüzyon sağlamazken sadece dişlerin pasif erüpsiyonunu engellemiştir.

Üst molar dişin nazal vertikal düzlemle olan sagittal yöndeki konumunda (ms-NLv) ise istatistiksel olarak önemli seviyede azalma meydana gelmiştir (-1.24 ± 1.2 mm) ($p < 0.001$). Bu sonuç tedavi grubunda uygulanan intrüziv kuvvet sisteminin molar intrüzyonu yanı sıra, molar mezializasyonuna da neden olduğunu göstermektedir.

Maksiller kesici (0.75 ± 1.12 mm) ($p < 0.001$) ve mandibuler kesici (1.13 ± 1.01 mm) ($p < 0.001$) dişlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede ekstrüzyon gözlenmiştir. Molar dişlerin intrüzyonu ve kesici dişlerin ekstrüzyonu ön açık kapanışın düzeltilmesinde etkili olan dişsel bulgulardır. Erverdi ve ark. (2004) tarafından yayınlanan vaka raporunda 3.7 mm'lik ön açık kapanışın 2.6 mm molar diş intrüzyonu, 1.1 mm maksiller ve mandibuler keser diş ekstrüzyonu ve 1.7 derecelik mandibulanın ters saat yönü rotasyonu ile kapatıldığı bildirilmiştir. Kaku ve ark. (2009) ön açık kapanışın düzeltilmesi sırasında maksiller dişlerin 2 mm, mandibuler dişlerin 1 mm

ekstrüzyona uğradıklarını belirtmişlerdir. Xun ve ark. (2007), kesici dişlerde ekstrüzyonun saptanmış olduğunu fakat bu bulgunun istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığını belirtmişlerdir. Park ve ark. (2006) çalışmalarında bizim bulgularımızla benzer bulgular tespit etmişlerdir. Kim ve ark. (2000) multiloop edgewise tekniği ile tedavi ettikleri açık kapanış vakalarında, ön açık kapanışın düzeltilmesinin esas olarak ön grup dişlerin ekstrüzyonu ve retrüzyonu ile sağlanmış olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Küçükkeleş ve ark. (1999), ön açık kapanışın düzeltilmesini mandibuler ön dişlerin ekstrüzyonu, maksiller ön dişlerin ise retrüzyonu ile gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmamızda overbite miktarında ortalama 2.57 ± 1.60 mm ($p < 0.001$) artış tespit edilmiştir. Bu miktar istatistiksel olarak anlamlıdır. Mandibulanın ters saat yönü rotasyonuna bağlı olarak ise overjet miktarında ortalama 0.14 ± 1.23 mm azalma tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dik yön boyutları artmış, ön açık kapanışa sahip olan bireylerin tedavisi hem ortodontik hem ortopedik aygıtlarla gerçekleştirilmektedir. Ortopedik aygıtların kullanımı hasta kooperasyonuna bağlı olup, kooperasyon yetersizliği durumunda tedavi süresi uzamakta, tedavi sonuçları olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Tedavi sırasında karşılaşılan bu olumsuz koşullar araştırmacıları hasta kooperasyonunu en az seviyeye indiren ya da tamamen ortadan kaldıran mekaniklerin oluşturulmasına yönlendirmiştir.

Çalışmamızda, mini vida ile kemik içi ankraj yöntemi kullanılarak uygulanan vertikal kuvvetler ile, hasta kooperasyonunun büyük oranda ortadan kaldırılarak açık kapanışın tedavisi hedeflenmiştir.

Uygulanan mini vidalar tedavi boyunca stabil olarak kalmış ve çalışma periyodu sonunda ön açık kapanış miktarında istatistiksel olarak önemli miktarda artış belirlenmiştir. Açık kapanışın düzeltilmesi özellikle üst arka grup dişlerin intrüzyonu, mandibulanın öne ve yukarı yönde rotasyonu ve ön yüz yüksekliğinin azaltılması ile sağlanmıştır.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında mini vidanın sagittal ve vertikal etkilerinin yanında transversal etkilerinin de incelenmesi düşünülebilir.

Sonuç olarak, mini vidalar kullanılarak uygulanan kemik içi ankraj mekanikleri ile ön açık kapanış tedavisi başarılı olarak gerçekleştirilmiştir.

ÖZET

Kemik İçi Ankraj Mekanikleri İle Dikey Yön Kontrolünün Dentofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı dik yön boyutları artmış ön açık kapanış anomalisine sahip bireylerde maksillada posterior alveoler yapılara yerleştirilen mini vida ankrajından faydalanılarak nikel titanyum yaylar aracılığı ile yapılan açık kapanış tedavisinin dişsel ve iskeletsel etkileri incelemektir.

Araştırma materyalini 60 bireyden elde edilen klinik ve radyolojik kayıtlar oluşturmaktadır. Ön açık kapanışa sahip 11 erkek 19 kız, toplam 30 birey tedavi grubunu ve tedavi görmemiş dik yön boyutları artmış 11 erkek, 19 kız toplam 30 birey kontrol grubunu oluşturmuştur. Tedavi grubunu; ön açık kapanış anomalisine sahip, ön açık kapanışın en az 3 mm olduğu, daimi dişlenme döneminde bulunan, her iki çenede minimum seviyede çapraşıklığa sahip olan ve herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan bireylerden seçilmiştir. Tedavi grubunda ortalama yaş 15.40 ± 1.93 yıl, kontrol grubunda ortalama yaş 14.60 ± 1.74 yıldır. Kontrol grubu cinsiyet, iskeletsel olgunluk ve çeneler arası ilişki dikkate alınarak tedavi grubunda yer alan vakalara benzer özellik gösteren bireylerden oluşturulmuştur.

Tedavi grubuna dahil edilen hastalardan tedavi başı (T1) ve mini vidalara kuvvet uygulanmasından 6 ay sonra (T2) lateral sefalometrik, panoramik ve periapikal filmler, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar elde edilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol başı ve kontrol sonu olmak üzere 1 yıl arayla çekilen lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri kullanılmıştır. Lateral sefalometrik filmler üzerinde 12 iskeletsel, 6 dişsel olmak üzere toplam 18 referans noktası belirlenmiştir. İskeletsel ve dental dokulara ait toplam 31 ölçüm yapılmıştır.

Çalışma apareyi şu şekilde elde edilmiştir; maksiller premolar ve molar dişlere bantlar yerleştirilmiş ve aljinat ölçü elde edilmiştir. Alçı modeller üzerinde, premolar ve molar diş bantlarına 0.9 mm kalınlığındaki paslanmaz çelik kroşe telden ark telleri bükülmüş ve bu teller damak kubbesinin ortasında damak mukozasından 4-5 mm uzakta konumlanacak şekilde akrilik yastıkçık içerisine yerleştirilmiştir. Palatal aygıt maksiller arka grup dişlere cam iyonomer siman ile simante edilmiştir. Maksiller ikinci premolar ve birinci molar dişler arasındaki 2 mm x 9 mm boyutlarındaki mini vidalardan birinci molar diş bant tüpüne nikel-titanyum kapalı yaylar ile vertikal kuvvet uygulanmıştır. İntrüzyon kuvveti her iki tarafta da 400 gram olup bu miktar kuvvet ölçer ile her seans ölçülüp ayarlanmıştır.

Lateral sefalometrik filmlerde tedavi ve kontrol gruplarına ait parametrelerin tanımlayıcı istatistiksel değerleri hesaplanmış ve grup içi ve gruplar arası farklılıklar sırasıyla eşleştirilmiş t-testi ve student's t-testi ile hesaplanmıştır.

Referans noktalarının belirlenmesi, işaretlenmesi, referans noktalarına ait koordinatların bilgisayara girilmesi (digitize edilmesi) ve ölçümlerin yapılması ile ilgili olarak metod hatasını saptamak amacıyla toplam 30 adet sefalometrik film aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilip ölçülmüştür. Elde edilen tekrarlar katsayılarının tüm paraetreler için yüksek olduğunu belirlenmiştir.

Bireylerin dik yön boyutlarını ifade eden NSL/NL, NSL/ML açıları ve sp-me, n-me boyutları tedavi grubunda önemli miktarda azalmış, tedavi ve kontrol grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı seviyede bulunmuştur. Mandibulanın anterior rotasyon yapmasına bağlı olarak s n sm açısında istatistiksel olarak önemli miktarda artış gözlenmiştir. Ayrıca, overbite miktarındaki azalma ile üst molar diş intrüzyon miktarı ve alt-üst kesici diş ekstrüzyonu istatistiksel olarak kayda değer seviyededir.

Bu çalışma sonucunda dik yön boyutları artmış, ön açık kapanışa sahip hastalarda mini vida ankrajı kullanılarak dental ve iskeletsel olarak dik yön boyutlarının kontrol altına alındığı ve açık kapanışın başarılı olarak tedavi edildiği belirlenmiştir. Mini vida kullanımı ön açık kapanış vakalarında hasta kooperasyonu gerektiren ağız içi ve dışı aygıt kullanımı zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bu durum, tedavi süresini kısaltmakta ve tedavinin başarısını arttırmaktadır.

Anahtar sözcükler: ön açık kapanış, mini vida, vertikal kontrol.

SUMMARY

Assessment The Effects Of Vertical Direction Control Of The Dentofacial Structures With Intrabony Implant Mechanics

The aim of this study was to evaluate the dental and skeletal effects of nickel-titanium coil spring posterior vertical traction applied from mini screws inserted in the maxillary posterior dentoalveolar structures in anterior open bite cases.

The study was carried out on 60 individuals. Study sample was consisted of 11 boys and 19 girls with anterior open bite and untreated 11 boys and 19 girls served as the control subjects. The treatment group patients were in permanent dentition stage with anterior open bite malocclusion. The patients with minimum 3 mm open bite, mild crowding in maxillary and mandibular dental arches with no systemic disease were included to the treatment group.

The mean ages of treatment and control groups were 15.40 ± 1.93 and 14.60 ± 1.74 years respectively. The control group subjects were resembled the treatment group subjects according to the gender, skeletal maturity and intermaxillary relationship.

Lateral cephalometric, panoramic and periapical radiographs and orthodontic photographs were obtained from each patient at the start of treatment (T1), and 6 months after force application (T2). The lateral cephalometric and hand and wrist radiographs were analyzed at the start and end of 1 year follow-up period in the control group. 12 skeletal and 6 dental landmarks were described and 18 parameters were measured to analyze the skeletal and dental changes.

A modified custom made palatal appliance was constructed in each patient. As the first stage of construction of the palatal appliance, premolar and molar bands were adjusted and then an alginate impression was taken. Premolar and molar bands were placed on the alginate impression. Then, orthodontic plaster models were obtained. 0.9 mm stainless steel wires were bended from the premolar and molar bands through the midpoint area of the palate and an acrylic pad was constructed and fixed to the wires 4-5 mm above the palatal tissue. Palatal appliance was cemented to the maxillary posterior teeth with glass ionomer cement. Intrusion force was then applied bilaterally between the mini screw (2mm x 9 mm) which was inserted between second premolar and first molar teeth and the upper first molar by using nickel titanium closed coil spring. Intrusion force was 400 gram on each side and measured by gauge and adjusted in each appointment.

The descriptive statistics of the treatment and control groups have been calculated for the lateral cephalometric measurements and then intra- and inter- group differences were evaluated by using the paired and student's t-tests respectively. Method error coefficients were calculated and found high for all parameters.

NSL/NL, NSL/ML angles and sp-me, n-me measurements were decreased in the treatment group and the difference between treatment and control groupd were statistically significant. s n sm angle was increased due to mandibular anterior rotation in the control group. Maxillary molars were significantly intruded and the lower and the upper incisors were statistically extruded. Overbite was significantly decreased in relation to the above findings in the treatment group.

Findings of this study indicated that anterior open bite malocclusion was treated successfully with vertical posterior loading on the posterior dentoalveolar structures by using mini screws. The advantages were no need for extra and intraoral appliances which requires patient compliance, shorter treatment time and successful treatment outcome.

Keywords: Anterior open bite, mini-screw, vertical control.

KAYNAKLAR

- AL-ANSARİ, B.H., MORRİS, R.R. (1998). Placement of dental implants without flap surgery: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, **13**: 861-865.
- ALTUĞ, Z., ERDEM, D., RÜBENDÜZ, M. (1990). İskeletsel KI III anomalilerin fonksiyonel tedavilerinin profil yüz estetiğine etkilerinin araştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi*, **3**:39-44.
- ALTUĞ, Z., ARSLAN, A.D. (2006) Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod.* **76**:360-368.
- ALTUNA, G., WOODSIDE, D.G. (1985). Response of the midface to treatment with increased vertical occlusal forces. Treatment and posttreatment effects in monkeys. *Angle Orthod.* **55**:251-263.
- ARAS, A., SOYTARHAN, A., SÜRÜCÜ, R. (1992). İskeletsel açık kapanış tedavisinde bionatörün yeri. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fak Dergisi*, **13**: 67-72.
- ARAT, M., ALTUĞ, Z., PARLAR, S., ÖZBEK, M. (1988). İskeletsel açık kapanışın erken dönem tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi*, **1**: 152-158.
- ARAT, M., İŞERİ, H. (1992). Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Europ J Orthod.*, **14**: 207-215.
- ARAT, Z.M., RÜBENDÜZ, M. (2005). Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: a longitudinal study. *Angle Orthod.* **75**: 69-74.
- BAE, S.M., PARK, H.S., KYUNG, H.M., KWON, O.W., SUNG, J.H. (2002). Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod.*, **36**: 298-302.
- BERENS, A., WİECHMANN, D., DEMPFF, R. (2006). Mini- and micro-screws for temporary skeletal anchorage in orthodontic therapy. *J Orofac Orthop.*, **67**: 450-458.
- BLOCK, M.S., HOFFMAN, D.R. (1995). A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **107**: 251-258.
- BUCHTER, A., WİECHMANN, D., KOERDT, S. (2005). Load-related implant reaction of miniimplants used for orthodontic anchorage. *Clin Oral Implant Res.*, **16**: 473-479.
- BURSTONE, C.J. (1962). The biomechanics of tooth movement. In: Kraus BS, ed. *Vistas in Orthodontics*. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger, **p**: 197-213.
- BURSTONE, C.R. (1977). Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod.*, **72**: 1-22.

- BUSCHANG, P.H., SANKEY, W., ENGLISH, J.D. (2002). Early treatment of hyperdivergent open-bite malocclusions. *Semin Orthod.*, **8**: 130-40.
- CALDWELL, S.F., HYMAS, T.A., TIMM, T.A. (1984). Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod.*, **85**: 376-84.
- CAL-NETO, J.P., QUINTÃO, C.C., DE MENEZES, L.M., ALMEIDA, M.A. (2006). Severe anterior open-bite malocclusion. *Angle Orthod.*, **76**: 728-733.
- CANGIALOSI, T.C. (1984). Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod.*, **85**: 28-35.
- CARABELLI, G.(1844). Systematisches Handbuch Der Zahnheilkunde. Bd 2. Braumüller und Seide, Wien” alıntı BREDY, E., BAUGUT, H. (1982). Der offene Biss-eine historische Betrachtung. *Fortsch. Kieferorthop.* **43**: 110-126.
- CARANO, A., MACHATA, W.C., (2002). A rapid molar intruder for 'non-compliance' treatment. *J Clin Orthod.* ;**36**:137-142.
- CARANO, A., VELO, S., INCORVATI, C., POGGIO, P. (2004). Clinical applications of the mini-screw-anchorage system (M.A.S.) in the maxillary alveolar bone. *Prog Orthod.*, **5**: 212-230.
- CARANO, A., MACHATA, W., SICILIANI, G. (2005). Noncompliant treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod.*, **128**: 781-786.
- CARANO, A., SICILIANI, G., BOWMAN, S.J. (2005). Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: a preliminary report. *Angle Orthod.*, **75**: 736-746.
- CARANO, A., VELO, S., LEONE, P., SICILIANI, G. (2005). Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod.*, **39**: 9-24.
- CARRILLO, R., ROSSOUW, P.E., FRANCO, P.F., OPPERMAN, L.A., BUSCHANG, P.H. (2007). Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **132**: 647-655.
- CHENG, S.J., TSENG, I.Y., LEE, J.J., KOK, S.H. (2004). A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, **19**: 100-106.
- CHUNG, K.R., KIM, Y.S., LEE, Y.J. (2002). The miniplate with tube for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.*, **36**: 407-412.
- COSTA, A., RAFFAINL, M., MELSEN, B. (1998). Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*, **13**: 201–209.
- COSTA, A., PASTA, G., BERGAMASCHI, G. . (2005). Intraoral hard and soft tissue depths for temporary anchorage devices. *Semin Orthod.*, **11**: 10–15.

- COZZA, P., BACCETTI, T., LORENZO, F., MUCEDERO, M., POLIMENI, A. (2005). Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am J Orthod.*, **128**: 517-519.
- COZZA, P., MARINO, A., FRANCHI, L. (2008). A nonsurgical approach to treatment of high-angle Class II malocclusion. *Angle Orthod.*, **78**: 553-560.
- CREEKMORE, T.D. (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod.*, **37**: 285-297.
- CREEKMORE, T.D., EKLUND, M.K., (1983). The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* **17**: 266–269.
- CURTIS, J.W. JR., MCLAIN, J.B., HUTCHINSON, R.A. (1985). The incidence and severity of complications and pain following periodontal surgery. *J Periodontol.*, **56**: 597-601.
- DAIMARUYA, T., NAGASAKA, H., UMEMORI, M., SUGAWARA, J., MITANI, H. (2001). The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.*, **71**: 60-70
- DEBERARDINIS, M., STRETESKY, T., SINHA, P., NANDA, R.S. (2000). Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **117**:700-705.
- DE CLERK, H., GEERINCKX, V., SCILIANO, S. (2002). The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.*, **36**: 455-459.
- DEFRAIA, E., MARINELLI, A., BARONI, G., FRANCHI, L., BACCETTI, T. (2007). Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion with the open-bite bionator: a cephalometric study. *Am J Orthod.*, **132**: 595-598.
- DEGUCHI, T., TAKANO-YAMAMOTO, T., KANOMI, R., HARTSFIELD, J.K. JR., ROBERTS, W.E., GARETTO, L.P. (2003). The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. *J Dent Res.*, **82**: 377-381.
- DELLINGER, E.R. (1986). A clinical assesment of the active vertical corrector – a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment. *Am J Orthod.*, **89**: 428-436.
- DOI, P.A.K. (2006). A comparison of stability of immediately loaded miniimplants with two different force levels in the beagle dog [thesis]. St Louis: Saint Louis University;.
- EFSTRATIADIS, S.S. (1990). An American board of orthodontics case report. Treatment of an open-bite malocclusion. *Am J Orthod.*, **98**: 94-102.
- ENGLISH, J.D. (2002). Early treatment of skeletal open bite malocclusions. *Am J Orthod.*, **121**: 563-565.

- ENGLISH, J.D., OLFERT, D.G. (2005). Masticatory muscle exercise as an adjunctive treatment for open bite malocclusions. *Semin Orthod.*, **11**: 164-169.
- ENLOW, D.H., KURODA, T., LEWIS, A.B. (1971). The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod.*, **41**: 161-188.
- EPKER, B.N., FISH, L.C. (1977). Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *Am J Orthod.*, **71**: 278-299.
- ERBAY, E., UĞUR, T., ÜLGİN, M. (1995). The effects of Frankel's function regulator (FR-4) therapy on the treatment of Angle Class I skeletal anterior open bite malocclusion. *Am J Orthod.*, **108**: 9-21.
- ERVERDİ, N., KÜÇÜKKELEŞ, N., ARUN, T., BİREN, S. (1991). Karma dişlenme dönemi open-bite vakalarında sabit habit breaker uygulamasının sefalometrik değerlendirmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, **4**: 40-49.
- ERVERDİ, N., KELEŞ, A., NANDA, R. (2004). The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.*, **74**: 381-390.
- ERVERDİ, N., ÜŞÜMEZ, S., SOLAK, A. (2006). New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.*, **76**: 519-526.
- ERVERDİ, N., ÜŞÜMEZ, S., SOLAK, A., KOLDAŞ, T. (2007). Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.*, **77**: 986-990.
- FAYED, M.S., MOSTAFA, Y.A., EL-BEİALY, A.R., OMAR, G.A., (2010). Four curious cases of cone-beam computed tomography *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **137**: 136-140
- FIELDS, H.W., PROFFIT, W.R., NIXON, W.L., PHILLIPS, C.L., STANEK, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.*, **85**: 217-223.
- FIROUZ, M., ZERNIK, J., NANDA, R. (1992). Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod.*, **102**: 197-205.
- FRANKEL, R. (1980). Lip seal training in the treatment of skeletal open bite. *Eur J Orthod.*, **2**: 219-228.
- FRANKEL, R., FRANKEL, C. (1983). A functional approach to treatment of skeletal open-bite. *Am J Orthod.*, **84**: 54-68.
- FREIRE, J.N., SILVA, N.R., GIL, J.N., MAGINI, R.S., COELHO, P.G. (2007). Histomorphologic and histomorphometric evaluation of immediately and early loaded mini-implants for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **131**: 704.e1-e9.

- FROST, D.E., FONSECA, R.J., TURVEY, T.A., HALL, D.J. (1980). Cephalometric diagnosis and surgical orthodontic correction of apertognathie. *Am J Orthod.*, **78**: 657-669.
- GAINSFORTH, B.L., HIGLEY, L.B. (1945). A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg.*, **31**: 406-417.
- GANTOUS, A., PHILLIPS, J.H. (1995) The effects of varying pilot hole size on the holding power of miniscrews and microscrews. *Plast Reconstr Surg.* **95**:1165-1169.
- GAPSKI, R., WANG, H.L., MASCARENHAS, P., LANG, N.P. (2003). Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res.*, **14**: 515–527.
- GEHRING, D., FREESEMAN, M., FRAZIER, M., SOUTHARD, K. (1998) Extraction treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with anterior openbite with headgear and vertical elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **113**:431–436.
- GOLDMAN, H.M., GIANELLY, A.A. (1972). Histology of tooth movement. *Dent Clin North Am.* **16**:439-448
- GOTO, S., BOYD, R.L., LIZUKA, T. (1994). Case report: nonsurgical treatment of an adult with severe anterior open bite. *Angle Orthod.*, **64**: 311-318.
- GRABER, T.M. (1979). The use of muscle forces by simple orthodontic appliances. *Am J Orthod*; **76** (1): 1-20.
- GRABER, T.M., RAKOSI, T., PETROVIC, A.G. (1985). Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances. Chapter 15. St. Louis, Toronto, Princeles: The C.V. Mosby Co..
- GÜRTON, A.Ü., AKIN, E., KARAÇAY, S. (2004). Initial intrusion of the molars in the treatment of anterior open bite malocclusions in growing patients. *Angle Orthod.*, **74**: 454-464.
- GÜVEN, O., AKAL, Ü.K. (1992). Bimaksiller anterior segmental osteotomi ile Class I anterior open-bite tedavisi. (Vaka Raporu) *Türk Ortodonti Dergisi.*, **5**: 53-58.
- HAAS, A.J. (1980). A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical displasia. *Angle Orthod.*, **50**: 279-300.
- HAMAMCI, N., BAŞARAN, G., ŞAHİN, S. (2006). Nonsurgical correction of an adult skeletal class III and open-bite malocclusion. *Angle Orthod.*, **76**: 527-532.
- HAPAK, F.M. (1964). Cephalometric appraisal of the open-bite case. *Angle Orthod.*, **34**: 65- 72.
- HARRIS, E.F., BUTLER, M.L. (1992). Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **101**: 112-119.

- HARVOLD, E.P., VARGERVIK, K., CHIERICI, G. (1973). Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Am J Orthod.*, **63**: 494-508.
- HELLMAN, M. (1931). Open-bite. *Int J Orthod Oral Surg Radiol.*, **17**: 421-444.
- HERBST, E. (1912). Ist die anglesche Einteilung der Anomalien zu erweitern? *Z. Zahnärztl Orthop.* **6**: 131” alıntı BREDY, E., BAUGUT, H. (1982). Der offene Biss-eine historische Betrachtung. *Fortsch. Kieferorthop.* **43**: 110-126.
- HERING, K., RUF, S., PANCHERZ, H. (1999) Orthodontic treatment of openbite and deepbite high-angle malocclusions. *Angle Orthod.* **69**: 470–477.
- HERMAN, R., COPE, J.B. (2005). Miniscrew implants: IMTEC mini ortho implants. *Semin Orthod.*, **11**: 32-39.
- HIGUCHI, K.W., SLACK, J.M. (1991). The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, **6**: 338-344.
- HUANG, G.J., JUSTUS, R., KENNEDY, D.B., KOKICH, V.G. (1990). Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod.*, **60**: 17-24.
- HUANG, J., BUMAN, A., MAH, J. (2005). The cutting edge: three-dimensional radiographic analysis in orthodontics. *J Clin Orthod.*, **39**: 421-428.
- INSOFT, M.D., HOCEVAR, R.A., GIBBS, C.H. (1996). The nonsurgical treatment of a Class II open bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **110**: 598-605.
- ISAACSON, R.J., ZAPFEL, R.J., WORMS, F.W. (1971). Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile. *Angle Orthod.*, **47**: 97-106.
- IŞIK, F., YÜZBAŞ, B., SAYINSU, K., ARUN, T. (2005). Vertikal gelişimi artmış, örtülü ya da ön açık kapanış izlenen bireylerin kraniyofasiyal özelliklerinin karşılaştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **18**: 215-223.
- İŞCAN, H.N., AKKAYA, S. (1989). Açık kapanış tedavisinde yaylı ısırma bloğu (spring loaded posterior bite-block) uygulaması. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **2**: 160-172.
- İŞCAN, H.N., AKKAYA, S., KORALP, E. (1992). The effects of spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. *Europ J of Orthod.*, **14**: 54-60.
- İŞCAN, H.N., SARISOY, L. (1997). Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. *Am J Orthod.*, **112**: 171-178.
- KAAN, E. (2003). Ortodontide Ankraj Amaçlı İmplant Kullanımı. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Seminer.*

- KAKU, M., KAWAI, A., KOSEKI, H., ABEDINI, S., KAWAZOE, A., SASAMOTO, T., SUNAGAWA, H., YAMAMOTO, R., TSUKA, N., MOTOKAWA, M., OHTANI, J., FUJITA, T., KAWATA, T., TANNE, K. (2009). Correction of severe open bite using miniscrew anchorage. *Aust Dent J. Dec.*, **54**: 374-380.
- KALRA, V., BURSTONE, C.J., NANDA, R. (1989). Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **95**: 467-478.
- KANG, S., LEE, S.J., AHN, S.J., HEO, M.S., KIM, T.W. (2007). Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **131**: 74-81.
- KANG, Y.G., KIM, J.Y., LEE, Y.J., CHUNG, K.R., PARK, Y.G. (2009). Stability of mini-screws invading the dental roots and their impact on the paradental tissues in beagles. *Angle Orthod.*, **79**: 248-255.
- KANOMI, R. (1997). Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.*, **31**: 763-767.
- KAYA, B., ARMAN, A. (2006). Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **9**: 53-62.
- KILIARIDIS, S., EGERMARK, I., THILANDER, B. (1990). Anterior open bite treatment with magnets. *Eur J Orthod.* **12**:447-457.
- KIM, Y.H. (1974). Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *Am J Orthod.*, **65**: 586-611.
- KIM, Y.H. (1987). Anterior open bite and its treatment with multiloop edgewise arch wire. *Angle Orthod.* **57**: 290-321.
- KIM, H.J., YUN, H.S., PARK, H.D., KIM, D.H., PARK, Y.C. (2006). Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **130**: 177-182.
- KIM, J.W., BAEK, S.H., KIM, T.W., CHANG, Y.I. (2008). Comparison of stability between cylindrical and conical type mini-implants. Mechanical and histological properties. *Angle Orthod.*, **78**: 692-698.
- KOKICH, V.G. (1996). Managing complex orthodontic problems: the use of implants for anchorage. *Semin Orthod.*, **2**: 153-160.
- KORKHAUS, G. (1928). The frequency of orthodontic anomalies at various ages. *Int J Orthod.*, **14**: 128. alıntı: WORMS, W.F., MESKİN, H.L., ISAACSON, R.J. (1971) Open-bite. *Am J Orthod.*, **59**: 589-595.
- KÖKLÜ, A., ALTUĞ, Z., KURAL, V., YILMAZ, O. (1988). İskeletsel açık kapanışın geç dönem tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi*, **1**: 159-166.
- KRAVITZ, N.D., KUSNOTO, B. (2007). Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **131**: 43-51.
- KUCERA, J., MAREK, I., TYCOVA, H., BACCETTİ, T.(2011). Molar height and dentoalveolar compensation in adult subjects with skeletal open bite. *Angle Orthod.* **8**:564-569.

- KURODA, S., KATAYAMA, A., TAKANO-YAMAMORO, T. (2004). Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.*, **74**: 558-567.
- KURODA, S., YAMADA, K., DEGUCHI, T., HASHIMOTO, T., KYUNG, H.M., TAKANO-YAMAMOTO, T. (2007). Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **131**: 68-73.
- KUSNOTO, B., SCHNEIDER, B.J. (2000). Control of the vertical dimension. *Semin Orthod.*, **6**: 33- 42.
- KUSTER, R., INGERWALL, B. (1992) The effect of treatment of skeletal open bite with two types of bite-blocks. *Eur J Orthod.* **14**:489–499.
- KÜÇÜKKELEŞ, N., ACAR, A., DEMİRKAYA, A.A., EVRENOL, B., ENACAR, A. (1999). Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **116**: 555-562.
- KYUNG, H.M., PARK, H.S., BAE, S.M., SUNG, J.H., KIM, I.B. (2003). Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod.*, **37**: 321-328.
- LEE, Y.K., KIM, J.W., BAEK, S.H., KIM, T.W., CHANG, Y.I. (2010). Root and bone response to the proximity of a mini-implant under orthodontic loading. *Angle Orthod.*, **80**: 452–458.
- LINDER-ARONSON, S. (1974). Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Am. J. Orthod.* **65**: 1-15.
- LINKOW, L.I. (1969). The endosseous blade implant and its use in orthodontics. *Int J Orthod.* **7**:149-54.
- LIOU, E.J.W., PAI, B.C., LIN, J.C. (2004). Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **126**: 42-47.
- MCNAMARA, J.A. (1977). An experimental study of increased vertical dimensions in the growing face. *Am J Orthod.*, **71**: 382-395.
- MELDRUM, R.J. (1975). Alterations in the upper facial growth of *Macaca mulatta* resulting from high-pull headgear. *Am J Orthod.* **67**:393-411.
- MELSEN, B., FIORELLI, G. (1996). Upper molar intrusion. *J Clin Orthod.* **30**:91-96.
- MELSEN, B., LANG, N.P. (2001). Biological reactions of alveolar bone to orthodontic loading of oral implants. *Clin Oral Impl Res.*, **12**: 144-152.
- MELSEN, B., VERNA, C. (2005). Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system. *Semin Orthod.*, **11**: 24-31.
- MILLER, A., VARGERVIK, K., CHIERICI, G. (1984). Experimentally induced neuromuscular changes during and after nasal airway obstruction. *Am J Orthod.*, **85**: 385-392.

- 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **124**: 373-378.
- MOON, S.H., PARK, S.H., LIM, W.H., CHUN, Y.S. (2010). Palatal bone density in adult subjects: implications for mini-implant placement. *Angle Orthod.*, **80**: 137-144.
- MORTENSEN, M.G., BUSCHANG, P.H., OLIVER, D.R., KYUNG, H.M., BEHRENTS, R.G. (2009). Stability of immediately loaded 3- and 6-mm miniscrew implants in beagle dogs—a pilot study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, **136**: 251-259.
- MOSS, L.M., SALENTIJN, L. (1971). Differences between the functional matrices in anterior open-bite and in deep overbite. *Am J Orthod.*, **60**: 264-279.
- MOTOYOSHI, M., HIRABAHASHI, M., UEMURA, M., SHIMIZU, N. (2006). Recommended placement torque tightening an orthodontic miniimplant. *Clin Oral Implants Res.*, **17**: 109-114.
- MOTOYOSHI, M., YOSHIDA, T., SHIMIZU, N. (2007). Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, **22**: 779-784.
- NAHOUM, H.I. (1971). Vertical proportions and the palatal plane in anterior open- bite. *Am J Orthod.*, **59**: 273-282.
- NAHOUM, H.I. (1975). Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am J Orthod.*, **67**: 513-521.
- NANDA, R. (2009). Temporary Anchorage Devices in Orthodontics. Mosby Elsevier Part IV.
- NEUMAN, D. (1950). Untersuchungen zur Frage der durch das Lutschen entstandenen Gebißschäden Zahn Mund. Kieferheilk. Heft. 2 Verlag C Hanser München.” alıntı SCHULZE, G. (1982). Lehrbuch der Kieferorthopädie Bd. 3 *Quintessenz Verlags GmbH*.
- NGAN, P., WILSON, S., FLORMAN, M., WEI, S.H.Y. (1992). Treatment of Class II open bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear. *Quintessence Int*, **23**: 323-333.
- NIELSEN, L. (1991). Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.*, **61**: 247-260.
- ODMAN, J., LEKHOLM, U., JEMT, T., THILANDER, B. (1994). Osseointegrated implants as orthodontic anchorage in the treatment of partially edentulous adult patients. *Eur J Orthod. Jun.*, **16**: 187-201.
- OHMAE, M., SAITO, S., MOROHASHI, T., SAKI, K., QU, H., KANOMI, R. (2001). A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **119**: 489-497.

- OHNISHI, H., YAGI, T., YASUDA, Y., TAKADA, K. (2005). A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod.*, **75**: 444-452.
- OWENS, S.E., BUSCHANG, P.H., COPE, J.B., FRANCO, P.F., ROSSOUW, P.E. (2007). Experimental evaluation of tooth movement in the beagle dog with the mini-screw implant for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **132**: 639-646
- ÖZBEK, M.M., ERDEM, D. (1993). Farklı servikal postüre sahip bireylerde havayolu kapasitesi ile vertikal kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiler. *Türk Ortodonti Dergisi*, **6**: 160-168.
- ÖZDEMİR ÖZEL, B. (2009). Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Bitirme Tezi
- PALAGI, L.M., SABROSA, C.E., GAVA, E.C., BACCETTI, T., MIGUEL, J.A. (2010). Long-term follow-up of dental single implants under immediate orthodontic load. *Angle Orthod.*, **80**:807-811.
- PARK, H.S. (2002). An anatomical study using CT image for the implantation of micro-implants. *Korea J Orthod.*, **32**: 435-441.
- PARK, H.S., JEONG, S.H., KWON, O.W. (2006). Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **130**: 18-25.
- PARK, Y.C., LEE, S.Y., KIM, D.H., JEE, S.H. (2003). Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **123**: 690-694.
- PARK, Y.C., LEE, H.A., CHOI, N.C., KIM, D.H. (2008). Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod.*, **78**: 699–710.
- PARKER, J.H. (1971). The interception of the open-bite in the early growth period. *Angle Orthod.*, **41**: 24-44.
- PEARSON, L.E. (1973). Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. *Angle Orthod.*, **43**: 194-200.
- PEARSON, L.E. (1978). Vertical control in treatment of patients having backward rotational growth tendencies. *Angle Orthod.*, **48**: 132-140.
- PETREY, J.S., SAUNDERS, M.M., KLUEMPER, G.T., CUNNINGHAM, L.L., BEEMAN, C.S. (2010). Temporary anchorage device insertion variables: effects on retention. *Angle Orthod.*, **80**: 446-453.
- POGGIO, P.M., INCORVATI, C., VELO, S., CARANO, A. (2006). “Safe zones”: a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.*, **76**: 191-197.
- POPOVICH, F., THOMPSON, G. (1973). Thumb and finger sucking: its relation to malocclusion. *Am J Orthod.*, **63**: 148-155.
- PROFFIT, W.R. (1978). Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.*, **48**: 175-186.

- PROFFIT, W.R., FIELDS, H.W., ACKERMAN, J.L., BAILEY, L.J., TULLOCH, J.F.C. (2000). Contemporary Orthodontics. 3rd Ed. Chapter 15. St. Louis, Toronto, London: The C.V. Mosby Comp..
- REICHENBACH, E., BRÜCKL, H. (1962). Kieferorthopädische Klinik und Therapie Zahnärztliche Fortbildung. 5.Auflage Verlag. J.A. Barth Leipzig” alıntı SCHULZE, G. (1982). Lehrbuch der Kieferorthopädie Bd. 3. Quintessenz Verlags GmbH.Pp. 315-326.
- RICHARDSON, A. (1969). Skeletal factors in anterior open-bite and deep-bite. *Am J Orthod.*, **56**: 114-127.
- ROBERTS, W.E., SMITH, R.K., ZILBERMAN, Y., MOZSARY, P.G., SMITH, R.S. (1984). Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod*; **86**:95-111.
- ROBERTS, W.E., MARSHALL, K.J., MOSARY, P.G. (1990). Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. *Angle Orthod.*, **60**: 135-152.
- ROBERTS, R.A. (1996). Types, uses, and evaluation of the plate-form implant. *J Oral Implantol.*, **22**: 111-118.
- SAKAI, Y., KURODA, S., MURSHID, S.A., YAMAMOTO, T. (2008). Skeletal Class III severe openbite treatment using implant anchorage. *Angle Orthod.*, **78**: 157-166.
- SANKEY, W.L., BUSCHANG, P.H., ENGLISH, J., OWEN, A.H. (2000). Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am J Orthod.*, **118**: 317-327.
- SASSOUNI, V., NANDA, S. (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod.*, **50**: 801-823.
- SASSOUNI, V. (1969). A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.*, **55**: 109-123.
- SCHENDEL, S.A., EISENFELD, J., BELL, W.H., EPKER, B.N., MISHELEVICH, D.J. (1976). The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.*, **70**: 398-408.
- SCHNELLE, M.A., BECK, F.M., JAYNES, R.M., HUJA, S.S. (2004). A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod.*, **74**: 832-837.
- SCHUDY, F.F. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod.*, **35**: 36-50.
- SERRA, G., MORAIS, L.S., ELIAS, C.N., MEYERS, M.A., ANDRADE, L., MÜLLER, C.A., MÜLLER, M. (2010). Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants: histomorphometric and fluorescence analysis *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **137**: 80-90.
- SHAPIRO, P.A. (2002). Stability of open bite treatment. *Am J Orthod.*, **121**: 566-568.

- SHELLHART, W.C., MOAWAD, M., LAKE, P. (1996). Case report: implants as anchorage for molar uprighting and intrusion. *Angle Orthod.*, **66**: 169-72.
- SHERWOOD, K.H., BURCH, J.G., THOMPSON, W.J. (2002). Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod.*, **122**: 593-600.
- SIMON, P.W. (1921). Über die neue Einteilung der Gebiss-Anomalien aufgrund der gnathostatisch Untersuchungsmethoden. *Z. Zahnärztl. Orthop.* **13**: 10” alıntı BREDY, E., BAUGUT, H. (1982). Der offene Biss-eine historische Betrachtung. *Fortsch. Kieferorthop.* **43**: 110-126.
- SOUTHARD, T.E., BUCKLEY, M.J., SPIVEY, J.D., KRİZAN, K.E., CASCO, J.S. (1995). Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **107**: 115-120.
- SPEIDEL, T.M., ISAACSON, R.J., WORMS, F.W. (1972). Tongue thrust therapy and anterior dental open-bite. *Am J Orthod.*, **62**: 287-295.
- STRAUB, W. (1960). Malfunction of the tongue: Part I. The abnormal swallowing habit: its cause, effects and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. *Am J Orthod.*, **46**: 404-424.
- STUANI, M.B., STUANI, A.S., STUANI, A.S. (2005). Modified thurow appliance: a clinical alternative for correcting skeletal open bite. *Am J Orthod.*, **128**: 118-125.
- SUBTELNY, J.D., SAKUDA, M. (1964). Open-bite diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod.* **50**: 337-358.
- SUBTELNY, J.D. (1970). Malocclusion, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod.*, **40**: 170-201.
- SUBTELNY, J.D., SUBTELNY, J.D. (1973) Oral habits : studies in form, function and therapy. *Angle Orthod.*, **43**: 347-383.
- SUBTELNY, J.D. (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*; 50 (3): 147-64.
- SUGAWARA, J., BAIK, U.B., UMEMORI, M., TAKAHASHI, I., NAGASAKA, H., KAWAMURA, H., MITANI, H. (2002). Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*, **17**: 243–253.
- SWINDLER, D.R., SASSOUNI, V. (1962). Open bite and thumb sucking in rhesus monkeys. *Angle Orthod.*, **32**: 27-37.
- TEZEL, A., ORBAK, R., ÇANAKÇI, V. (2001). The effect of right or left handedness on oral hygiene. *Int J Neurosci.*, **109**: 1-9.
- TROUTEN, J.C., ENLOW, D.H., ROBINE, M., PHELPS, A.E., SWEDLOW, D. (1983). Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod.*, **53**: 192-211.

- TUNALI, B. (2000). Oral İmplantoloji. Nobel Tıp Kitapevleri.İstanbul
- TURLEY, P.K., KEAN, C., SCHNUR, J., STEFENAC, J., GRAY, J., HENNES, J. (1988). Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod.*, **58**: 151-162.
- UMEMORI, M., SUGAWARA, J., MITANI, H., NAGASAKA, H., KAWAMURA, H. (1999). Skeletal anchorage system for openbite correction. *Am J Orthod.*, **115**: 166-174.
- WANG, Y.C., LIOU, E.J. (2008). Comparison of the loading behavior of self-drilling and predrilled miniscrews throughout orthodontic loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **133**: 38–43.
- WEHRBEIN, H., GLATZMAIER, J., YILDIRIM, M. (1997). Orthodontic anchorage capacity of short titanium screw implants in the maxilla: an experimental study in the dog. *Clin Oral Impl Res.*, **8**: 131-141.
- WILMES, B., RADEMACHER, C., OLTHOFF, G., DRESCHER, D. (2006). Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. *J Orofac Orthop.*, **67**: 162-174.
- WOODS, M.G., NANDA, R.S. (1988) Intrusion of posterior teeth with magnets: an experiment in growing baboons. *Angle Orthod.* **58**:136–150.
- WORMS, W.F., MESKIN, H.L., ISAACSON, R.J. (1971). Open-bite. *Am J Orthod.*, **59**: 589-595.
- WU, J., BAI, Y., WANG, B. (2009) Biomechanical and Histomorphometric Characterizations of Osseointegration during Mini-Screw Healing in Rabbit Tibiae *Angle Orthod.* **79**: 558–563.
- XUN, C., ZENG, X., WANG, X. (2007). Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod.*, **77**: 47-56.

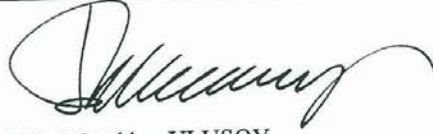
EKLER

EK 1

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI

Karar tarihi : 15.12.2009
Karar sayısı: 147

4- Prof. Dr. Haluk İŞERİ sorumluluğunda yürütülecek olan. “**Kemik içi ankraf mekanikleri ile dikey yön kontrolünün dentofasiyal yapılar üzerindeki etkilerinin incelenmesi**” konulu araştırma, Araştırma Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup, Etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.



Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY
Başkan

Prof. Dr. Şaziye ARAS
(katılmadı)

Prof. Dr. Ayşegül KÖKLÜ

Prof. Dr. Tamer YILMAZ

Prof. Dr. Murat AKKAYA
(katılmadı)

Prof. Dr. Sebahat GÖRGÜN

Prof. Dr. Ümit K. AKAL AKTAŞ

Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Doc. Dr. Engin ERSÖZ

Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU
(katılmadı)

Ek 2

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Tez Konusu: Sizden Prof. Dr. Haluk İŞERİ danışmanlığında Dt. M. Emrah EMRAL tarafından yürütülmekte olan “Kemik İçi Ankraj Mekanikleri İle Dikey Yön Kontrolünün Dentofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” adlı araştırmanın tedavi grubunda yer almanız istenmektedir.

HASTAYI BİLGİLENDİRME VE ONAY FORMU

1. Sahip olduğunuz anamolinin tedavisinde genellikle resimlerini görmüş olduğunuz ağız dışı ve ağız içi blok apereyler kullanılmaktadır. Bu apereylerle ortopedik tedaviden sonra, büyük bir çoğunlukla sabit apereylerle 2. bir tedavi aşamasına gerek olmaktadır.

Sözü edilen yöntem yerine üst çenede arka dişlerinizin hizasına lokal anestezi altında minör (sınırlı) bir cerrahi uygulama ile ortodontist tarafından sağ ve sola 2 mini vida yerleştirilecektir. Ayrıca damak bölgesinin orta kısmına dili rahatsız etmeyecek tarzda akrilik yastıkçık teller vasıtasıyla dişlere sabitlenecektir. Üst ve alt dişlerinin bant ve braketlenmesi ile sabit tedavisine direkt başlanacak, bu mini vidalardan üst büyük ve küçük azı dişlerinize yaylar vasıtasıyla kuvvet uygulanacaktır. Bunu uygulayabileceğimiz şartlara sahip hastalarımızdansınız. Bu yöntem ile ağız dışı ve/veya ağız içi ortopedik/fonksiyonel aygıt kullanmaya gerek kalmamakta ve tedavi süresi kısaltılabilmektedir.

2. Mini vidalar ile tedavi yöntemi kliniğimizde yaklaşık 4 yıldır uygulanıyor olup, birçok hasta bu yöntem kullanılarak başarı ile tedavi edilmiştir. Bu araştırma ile yeni geliştirilen bir yöntem kesinlikle değildir.

3. Bu uygulama size ve sosyal güvencenizi sağlayan kurumunuza diğer hastalarımızdan farklı bir maddi yük getirmeyecektir.

4. Bu araştırmada yer almak istemiyorsanız veya ağız içi ve ağız dışı aygıtlarla 2 aşamalı bir tedaviyi tercih ediyorsanız kliniğimizde tedaviniz sürdürülecektir.

5. Hasta istemediği takdirde araştırma kapsamı dışına çıkabilir. Bu durumda hastanın ortodontik tedavisine devam edilir.

6. Sizden teşhis amacıyla ve ortopedik tedavi sonunda hastadan gerekli dökümanlar (çeşitli röntgen filmleri, fotoğraf ve modeller) alınacak ve diş eti muayeneleri yapılacaktır. Hastadan tedavi sırasında elde edilen dökümanlar (çeşitli röntgen filmleri, fotoğraf ve modeller) diğer hastalarımızdan farklı olmayacak ancak araştırmalarda kullanılacak ve yayınlanacaktır.

7. Ortodontik aparey ağız bakımını zorlaştırır. Bunun için hastaların tedavi süresince ağız temizlikleri için normal üstü bir gayret sarf etmeleri gerekmektedir (Bu kural bütün hastalar için geçerlidir).

8. Verilen randevulara uymak şarttır. Randevularına düzenli biçimde gelmeyen hastaların tedavilerine son verilir. Kontroller düzenli olarak yapılmadığında tedavi daha zararlı sonuçlara yol açabilir (Bu kural bütün hastalar için geçerlidir).

9. Hastalarımızın tedavisi Prof. Dr. Haluk İşeri'nin sorumluluğunda yürütülecektir. Tedavi sırasında karşılaştığınız her türlü tıbbi sorunda Prof. Dr. Haluk İşeri ve Dt. M. Emrah Emral'e danışabilirsiniz.

Yukarıdaki kurallarla birlikte tedavi hakkında Dt. M.Emrah Emral tarafından bilgilendirildim. Tedavi seyrini, yapılacak uygulamaları ve kuralları biliyor ve onaylıyorum.

Hasta

Veli

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: MUHAMMET EMRAH

Soyadı: EMRAL

Doğum yeri ve tarihi: TRABZON, 08.11.1981

Uyruğu: T.C.

Medeni Durumu: Evli

İletişim Adresi ve Telefonu: dtemrahemral@hotmail.com, 05325928435

II. Eğitim

2006-2012 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

1999-2004 Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1992-1999 Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)

1987-1992 Çağlayan İlköğretim Okulu

Yabancı dili: İngilizce

III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği

Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

Uyku Derneği

IV. Bilimsel İlgi Alanları

Yurt İçi ve Yurt dışı Dergilerde yayınlanmış makaleler:

Emral ME., AKÇAM MO.(2008). Ortodontik Tedavide Ortaya Çıkan Beyaz Nokta Lezyonlar *Türk Ortodonti Dergisi*. **21**:243-254

Emral ME, Akcam MO (2009). Noonan syndrome: a case report. *J Oral Sci*. 51:301-306.

Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler:

- Esenlik E, **Emral E**, Akcam O. Multidisciplinary Approach to a Severe Cleft Lip and Palate Patient Poster sunumu. 87th Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.
- **Emral E.**, Akçam O., Oktay Çöven B. White Spot Lesions During Orthodontic Treatment Poster sunumu. 14th Congress of Balkan Stomatological Society (BaSS) and the 9th Scientific Congress of Bulgarian Dental Association (BgDA) - May 6 – 9, 2009, Varna, Bulgaria

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

- 14th Congress of Balkan Stomatological Society (BaSS) and the 9th Scientific Congress of Bulgarian Dental Association (BgDA) - May 6 – 9, 2009, Varna, Bulgaria.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 87th Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.
- Prof. Dr. Nanda Konferansı. Ankara Üniversitesi OrtodontiAnabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Kasım 2008, Ankara, Türkiye.
- Prof. Dr. Zahir Altuğ Konferansı. Sınıf III Anomaliler: Farketmek ve Farklılaştırmak. Türk Ortodonti Derneği Bölgesel Toplantısı. Nisan 2009, Samsun, Türkiye.

Aldığı Burslar

- TÜBİTAK Yurtiçi Doktora Bursu
- Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği Bursu