

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANA BİLİM DALI**



**ZYGOMATİK ANKRAJ İLE MAKSİLLER POSTERİOR
DİŞLERİN İNTRUZYONUNDA SUBAPİKAL HORIZONTAL
KESİLERİN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Doktora Tezi

Mergen NURYEEV

Danışman
Prof. Dr. Tamer TÜRK

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Mergen NURYEV tarafından, **Prof. Dr. Tamer TÜRK** danışmanlığında hazırlanan **“ZYGOMATİK ANKRAJ İLE MAKSİLLER POSTERİOR DİŞLERİN İNTRUZYONUNDA SUBAPİKAL HORIZONTAL KESİLERİN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ”** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 15.03.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Peruze Çelenk Ondokuz Mayıs Üniv, Diş Hekimliği Fak, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD	☒ Kabul ☐ Ret
ye	Prof. Dr. Ali Altuğ Bıçakçı Tokat Gaziosmanpaşa Üniv, Diş Hekimliği Fak, Ortodonti AD	☒ Kabul ☐ Ret
ye	Prof. Dr. Fatma Deniz Uzuner Gazi Üniv, Diş Hekimliği Fak, Ortodonti AD	☒ Kabul ☐ Ret
ye	Prof. Dr. Tamer Türk Ondokuz Mayıs Üniv, Diş Hekimliği Fak, Ortodonti AD	☒ Kabul ☐ Ret
ye	Prof. Dr. Mete zer Ondokuz Mayıs Üniv, Diş Hekimliği Fak, Ortodonti AD	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri yeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☒ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☐

16 / 02 / 2023
Mergen NURYYEV

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : ZYGOMATİK ANKRAJ İLE MAKSİLLER POSTERİOR DİŞLERİN İNTRUZYONUNDA SUBAPİKAL HORIZONTAL KESİLERİN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06.01.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 9

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

16 / 02 / 2023
Prof. Dr. Tamer TÜRK

ÖZET

ZYGOMATİK ANKRAJ İLE MAKSİLLER POSTERİOR DİŞLERİN INTRUZYONUNDA SUBAPİKAL HORIZONTAL KESİLERİN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Mergen NURYEEV

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ortodonti Ana Bilim Dalı

Doktora, Şubat/2023

Danışman: Prof. Dr. Tamer TÜRK

Bu çalışmanın amacı; zygomatik ankraj ile maksiller posterior dişlerin intruzyonunda subapikal horizontal kesilerin etkilerini ve dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikleri lateral sefalometrik filmler ile incelemektir.

Randomize ve prospektif çalışmamıza ortodontik tedavi için başvuran, 13-23 yaş aralığında, daimi dentisyonda, ön açık kapanışa sahip 19 kadın 5 erkek toplam 24 hasta dahil edilmiştir. Zygomatik ankraj destekli intrüzyon + subapikal kortikotomi (ZADİ+KO) ve zygomatik ankraj destekli intrüzyon (ZADİ) grubu olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur (n=12). Tedavi süresi ZADİ+KO grubunda ortalama 4,75, ZADİ grubunda ise 4,33 aydır. Tedavi başında ve sonunda çekilmiş toplam 48 lateral sefalometrik film incelenmiştir. Tanı amaçlı her hastadan tedavi öncesi ve sonrası ağız içi ve ağız dışı ortodontik fotoğraflar, alt – üst alçı tanı modeller ve panoramik filmler alınmıştır.

ZADİ+KO grubunun ortalama kronolojik yaşı 17,03, ZADİ grubun ise 16,46 yıldır. Tedavi sonrası ZADİ grubunda $FH^{\perp}N-A$ değeri, ZADİ+KO grubuna göre daha yüksektir ($p<0.05$). Tedavi süresince kranial ölçümlerden S–N mesafesinde her iki grupta anlamlı artış varken ZADİ+KO grubunda SArGo açısında anlamlı azalma görülmüştür. Maksiller iskeletsel ölçümlerde, ZADİ+KO grubunda SN/ANSPNS açısında azalma ve ZADİ grubunda Co–A mesafesinde artış görülmüştür ($p=0.025$). Mandibular iskeletsel ölçümlerde, ZADİ+KO grubunda SNB ve $FH^{\perp}N-Pg$ verilerinde anlamlı artışlar; SN/SGn, SN/GoGn ve ArGoMe açıları anlamlı düşüşler izlenmiştir. ZADİ grubunda ise SNB, $FH^{\perp}N-Pg$ ve Co–Pg ölçümlerinde anlamlı artışlar, SN / SGn ve SN / GoGn açıları anlamlı düşüşler görülmüştür. Maksillo–Mandibular ölçümlerde her iki grupta ANB ve ANSPNS / GoMe ölçümlerinde anlamlı azalma belirlenmiştir. Yüz yüksekliği ölçümlerinde, her iki grupta N–Me ve ANS–Me mesafelerinde anlamlı azalma bulunmuştur. Maksiller dentoalveolar ölçümlerde U6–MaksD mesafesinde her iki grupta azalma; ZADİ grubunda ise U1–MaksD değerinde artış görülmüştür. Mandibular dentoalveolar ölçümlerde her iki grubun L6–MandD değerinde anlamlı artış tespit edilmiştir. İnterdental ölçümlerde iki grupta Overbite değerinde anlamlı artış ve ZADİ grubunda Overjet mesafesinde azalma gözlenmiştir. Yumuşak doku ölçümlerinde ZADİ grubunda N’SnpG’ açısında anlamlı artış izlenmiştir.

Maksiller posterior dişlerin intrüzyonuna ankraj sağlamak için zigomatik mini plak yerleştirilen hastalarda kortikotomi işleminin maksiller ve mandibular iskeletsel ve dentoalveolar etkilerinin yanı sıra yumuşak dokunun korunmasını sağlayabileceğini düşündürmüştür.

Anahtar Sözcükler: Ön açık kapanış, Zygomatik ankraj, Kortikotomi, Maksiller posterior intruzyon



ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF SUBAPICAL HORIZONTAL INCISIONS ON THE INTRUSION OF MAXILLARY POSTERIOR TEETH BY USING ZYGOMATIC ANCHORAGE

Mergen NURYEV

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Orthodontics Programme

Ph.D., February/2023

Supervisor: Prof. Dr. Tamer TÜRK

The aim of this study was to investigate the effects of subapical horizontal incisions and changes in dentofacial structures during intrusion of maxillary posterior teeth with zygomatic anchorage by examining with lateral cephalometric films.

A total of 24 female and 5 male patients aged 13-23 years in permanent dentition, having anterior open bite were admitted to this randomized and prospective study. Two groups were introduced as follow: zygomatic anchorage assisted intrusion with subapical osteotomy (ZAAI+KO) and zygomatic anchorage supported intrusion (ZAAI) group (n=12). The mean duration of treatment was 4.75 months in the ZAAI+KO group and 4.33 months in the ZAAI group. A total of 48 lateral cephalometric films taken at the beginning and end of the treatment. For diagnostic purposes, intraoral and extraoral orthodontic photographs, lower and upper plaster diagnostic models and panoramic films of each patient before and after treatment were examined.

The mean chronological age of ZAAI+KO group was 17.03, and of ZAAI group was 16.46 years. Mean $FH^{\perp}N-A$ value of ZAAI group after treatment was higher than that of ZAAI+KO group ($p<0.05$). During treatment, of the cranial measurements, there was a significant increase in S-N distance in both groups, while SArGo angle of ZAAI+KO group significantly decreased. Among maxillary skeletal measurements, SN/ANSPNS angle of ZAAI+KO group significantly decreased while Co-A distance of ZAAI group increased ($p=0.025$). Among mandibular skeletal measurements, significant increases were observed in SNB and $FH^{\perp}N-Pg$ while significant decreases in SN/SGn, SN/ GoGn and ArGoMe angles of ZAAI+KO group. In ZAAI group, significant increases in SNB, $FH^{\perp}N-Pg$ and Co-Pg measurements, and significant decreases in SN / SGn and SN / GoGn angles were detected. Among maxillo-mandibular measurements, significant decreases were observed in ANB and ANSPNS / GoMe of both groups. Among face height measurements, N-Me and ANS-Me distances significantly decreased in both groups. Among maxillary dentoalveolar measurements, U6-MaxD distance decreased in both groups; an increase was observed in U1-MaxD of ZAAI group. Among mandibular dentoalveolar measurements L6-MandD of both groups significantly decreased. Among interdental measurements, overbite value significantly increased in both groups and overjet distance decreased in ZAAI group. Among soft tissue measurements, N'SnPg' angle significantly decreased in ZAAI group.

The corticotomy procedure in patients with zygomatic mini-plate placed to anchor the intrusion of the maxillary posterior teeth may provide the protection of the

soft tissue as well as resulting in the maxillary and mandibular skeletal and dentoalveolar effects.

Keywords: Anterior open bite, Zygomatic anchorage, Corticotomy, Maxillary posterior intrusion



ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı' nın değerli hocalarına,

Zygoma plaklarının cerrahi olarak yerleştirilmesi için bize her türlü yardım ve imkânları sunan saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Mahmut SÜMER'e,

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda yol gösterici olan meslektaşım babam Meretgeldi NURYEEV, annem Akjemal KAKABAYEVA, meslektaşım ve ablam Mive NURYEEVA, kardeşim Arslan NURYEEV'e,

Her adımda yanımda olduğunu hissettiren, her konuda bana destek olan, hayatımı paylaştığım sevgili eşim Aysona BAYLYEEVA ve bana yaşama sevinci veren canım kızlarım Miray ve Aylin' e sonsuz sevgi ve teşekkürler.

Mergen NURYEEV

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Ön Açık Kapanışın Tanımı	4
2.2. Prevalans	4
2.3. Ön Açık Kapanışın Gruplandırılması	5
2.3.1. Dişsel Açık Kapanış.....	5
2.3.2. İskeletsel Açık Kapanış.....	5
2.4. Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi	6
2.4.1. Genetik Faktörler	7
2.4.2. Çevresel Faktörler	8
2.5. Ön Açık Kapanışın Tedavisi	10
2.5.1. Süt Dişlenme Dönemi	10
2.5.2. Erken Karışık Dişlenme Dönemi	11
2.5.3. Geç Karışık Dişlenme Dönemi	11
2.5.4. Daimi Dişlenme Dönemi	14
2.5.5. Ortognatik Cerrahi	17
2.5.6. İskeletsel Ankraj Sistemleri	18
2.5.7. Kortikotomi Destekli Molar İntrüzyonu	22
3. MATERYAL VE METOD.....	26
3.1. Bireylerin Seçimi	26
3.2. Tedavi Protokolü.....	27
3.3. Bireylerin Tedavisinde Kullanılan Ağız İçi Aparey	27
3.4. Cerrahi İşlem.....	28
3.5. Ağız İçi Kuvvet Uygulanması.....	31
3.6. Lateral Sefalometrik Film Analizleri	31
3.6.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar	32
3.6.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler	33
3.6.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler	33
3.7. İstatistiksel Analizler	41
4. BULGULAR.....	43
4.1. Tedavi Öncesi Grupların Karşılaştırılması	45
4.2. Tedavi Sonrası Grupların Karşılaştırılması.....	50
4.3. ZADİ+KO ve ZADİ Gruplarında Tedavi Süresince Oluşan Değişiklikler	55
4.3.1. Kranial Ölçümler	55
4.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	55
4.3.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler.....	55
4.3.4. Maksillo – Mandibular Ölçümler.....	55
4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	55
4.3.6. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler.....	56
4.3.7. Mandibular Dentoalveolar Ölçümler	56
4.3.8. İnterdental Ölçümler	56
4.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	56

4.4. ZADİ+KO ve ZADİ Gruplarında Tedavi Süresince Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması	64
5. TARTIŞMA	67
5.1. Amacın Tartışılması.....	67
5.2. Materyal ve Metodun Tartışılması.....	68
5.2.1. Kullanılan Ankraj Elemanları	69
5.2.2. Kuvvet Uygulama Şekli, Süresi ve Miktarı	70
5.2.3. Uygulanan Kortikotomi Yöntemi	71
5.3. Kranial Ölçümler ile İlgili Değişimlerin Tartışılması.....	72
5.4. Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması	73
5.5. Mandibular İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması	73
5.6. Maksillo – Mandibular Ölçümlerin Tartışılması.....	74
5.7. Yüz Yüksekliği Ölçümlerin Tartışılması	75
5.8. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Ölçümlerin Tartışılması	75
5.9. İnterdental Ölçümlerin Tartışılması.....	76
5.10. Yumuşak Doku Ölçümlerin Tartışılması	77
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ.....	93

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEAW	: Multiloop Edgewise Ark Telleri
RMI	: Hızlı Molar İntrüzyon
ZADİ	: Zygomatik Ankraj Destekli İntrüzyon
ZADİ+KO	: Zygomatik Ankraj Destekli İntrüzyon + Subapikal kortikotomi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ağız içi uygulanan apareyin yapım aşamaları	28
Şekil 3.2. ZADİ+KO grubunda uygulanan bukkal horizontal kortikotomi işlemi.....	29
Şekil 3.3. Zigomatik ankraj plakların yerleştirme aşamaları	30
Şekil 3.4. Ağız içi kuvvet uygulanması	31
Şekil 3.5. Lateral sefalometrik noktalar ve referans düzlemler.....	34
Şekil 3.6. Kranial ölçümler	34
Şekil 3.7. Maksiller iskeletsel ölçümler	36
Şekil 3.8. Mandibular iskeletsel ölçümler.	36
Şekil 3.9. Maksillo - Mandibular ölçümler	38
Şekil 3.10. Yüz yüksekliği ölçümler	38
Şekil 3.11. Maksiller dentoalveolar ölçümler	40
Şekil 3.12. Mandibular dentoalveolar ölçümler.....	40
Şekil 3.13. İnterdental ölçümler	42
Şekil 3.14. Yumuşak doku ölçümler	42

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Kadın ve erkek hastaların ZADİ ve ZADİ+KO gruplarına göre dağılımı	26
Tablo 3.2. Yaş ortalaması	26
Tablo 4.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları	44
Tablo 4.2. ZADİ grupta tedavi öncesi ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ...	46
Tablo 4.3. ZADİ+KO grupta tedavi öncesi ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.....	47
Tablo 4.4. Tedavi başı ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılması	48
Tablo 4.5. ZADİ grupta tedavi sonrası ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ...	51
Tablo 4.6. ZADİ+KO grupta tedavi sonrası ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.....	52
Tablo 4.7. Tedavi süresince meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler	53
Tablo 4.8. ZADİ grupta tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.....	57
Tablo 4.9. ZADİ+KO grupta tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.....	58
Tablo 4.10. ZADİ grubunda uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırma	59
Tablo 4.11. ZADİ+KO grubunda uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırma.	62
Tablo 4.12. Tedavi sırasında meydana gelen değişimleri gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler	65

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ön açık kapanış, maksiller ve mandibular kesici dişler arasında temassızlık ve vertikal örtüşme ile karakterize bir maloklüzyondur (Lin ve ark., 2013). Ön açık kapanış görülen kişilerdeki karakteristik özellikler; maksiller posterior dişlerin ekstrüzyonu, ön yüz yüksekliğinin artması, arka yüz yüksekliğinin azalması, mandibular düzlem açısı ve gonial açılarının artması, palatal düzlem öne doğru eğimli olmasıdır (Nielsen, 1991). Etiyolojisinde büyüme ve gelişimde farklılıklar, ağız solunumu/solunum yolu rahatsızlıkları, anormal basınç alışkanlıkları, dil ve orofasial kas aktiviteleri, parmak emme vb. alışkanlıklar, çevresel ve genetik birçok faktör yer almaktadır (Sandler ve ark., 2011).

Ön açış kapanış vakalarında tedavi yöntemleri; büyüme ve gelişim dönemlerine, hasta beklentileri ve maloklüzyonun etiyolojisine bağlı olarak izlenebilmektedir (Burford ve Noar, 2003). Süt dişlenme evresinde kötü alışkanlıklara bağlı ön açık kapanış oluşmaktadır ancak özellikle emme gibi alışkanlıkların terk edilmesi ile birlikte kendiliğinden düzelme olabilmektedir (Ackerman ve Proffit, 1969; Nielsen, 1991). Tedavi seçenekleri olarak karışık dişlenmenin görüldüğü evrede alışkanlık kırıcı apareyler, vertikal çenelik uygulaması, fonksiyonel apareyler sayılabilmektedir (Fränkel ve Fränkel, 1983; Sassouni, 1969). Daimi dişlenme döneminde ise tedavi yöntemleri arasında ortognatik cerrahi altın standart olarak görülmekle beraber; diş çekimli kamuflaj, eğimli nikel-titanyum arklar ile ön elastiklerin kullanımı, mini titanyum vidalar ile geçici iskeletsel ankrajın sağlanması ve molar dişlerin intrüzyonu sayılabilmektedir (Laudadio ve ark., 2021).

Büyüme ve gelişim evrelerinin tamamlandığı ön açık kapanış görülen vakalarda relaps risk yüksekliğiyle birlikte tedavi zorlu olarak kabul edilmektedir (W. Proffit ve ark., 2013). Premolar ve molar dişlerin çekimi ile tedavi bu tip hastalarda sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak güncel çalışmalarda belirtildiği üzere, tedavi sonrasında genellikle molar ve kesici dişlerin ekstrüzyonuna neden olarak mandibular düzlem açısını arttırabilmekte ve/veya yüzün alt kısmının daha yüksek olmasına sebebiyet verebilmektedir (Deguchi ve ark., 2008).

Ortognatik cerrahi, orta derecede ve şiddetli ön açık kapanış görülen bireylerde sıklıkla başvuru olan bir tedavi stratejisi olmakla birlikte altın standart olarak kabul edilmektedir (Epker ve Fish, 1977, 1978; W. R. Proffit ve ark., 1987). Ortognatik cerrahi yöntemi, özellikle ciddi iskeletsel anomalinin görüldüğü hastalarda genellikle

Le Fort 1 maksiller osteotomi ile maksillanın intrüzyonunu içermektedir. Fakat limitasyonları arasında saat yönünde olan maksillanın rotasyonunun operasyon sonrasında uzun dönemli stabilite ve relaps(geriye dönme) riski gibi problemler yer almaktadır (Bailey ve ark., 1994; W. R. Proffit ve ark., 1987). Yüksek maliyet ve morbidite riski ortognatik cerrahinin dezavantajlarındanır.

İskeletsel ankraj kullanımı, ortognatik cerrahiye alternatif olarak son yıllarda araştırmacılar tarafından gündeme getirilmiştir. Daha etkili ortodontik tedaviler; mini-vidalar ve/veya mini-plaklar, maksiller posterior dişlere vertikal yönde intrüziv kuvvet uygulayan ve mandibular posterior dişlerde daha az ekstrüzyon olan iskelet ankraj sistemleriyle mümkün olabilmektedir (Erverdi ve ark., 2002; Shapiro ve Kokich, 1988; Sugawara ve ark., 2002; Umemori ve ark., 1999). Zigomatik kemiğe minör cerrahi işlemle yerleştirilen miniplaklar ile başarılı şekilde posterior dişlerin intrüzyonu gerçekleştirilebilmektedir. Bu tedavi yönteminde maksiller molarların, ortognatik cerrahiye benzer şekilde vertikal olarak yeniden konumlandırılması ile saat yönünün tersi yönünde mandubulada otorotasyon oluşması mümkün olabilmektedir. Ayrıca cerrahi tedaviden farklı olarak, yetişkinlerde ve gençlerde maksiller posterior dişlerin intrüzyonu yapılabilmektedir. Headgear ve çekimli tedavi seçeneklerinin oklüzal sonuçları molar intrüzyonun tedavisiyle benzerlik göstermiş olmasına rağmen, molar intrüzyonu tedavisinde yumuşak doku ve vertikal yön parametrelerinde iyileşme olması aradaki en büyük farklarındanır (Lee ve Park, 2008; Xun ve ark., 2007).

Ortodontik tedavi süresinin uzun olmasından dolayı, süreyi kısaltmak amacıyla birçok yöntem tanıtılmıştır. Kortikotomi destekli ortodontik tedavi, pek çok ortodontik uygulamada fayda sağlayan bir tekniktir (Hassan ve ark., 2010). Kortikotomi destekli diş hareketi mekanizması hakkında iki farklı görüş belirtilmektedir. İlk görüş, hareketi istenen diş gruplarının kemik blokları haline getirilerek hareket etdirilmesi olarak açıklanırken; ikincisi, bölgesel azalmış kemik yoğunluğu fenomeni ve kemik döngüsündeki artış bölgesel hızlandırıcı fenomen olarak açıklanmaktadır (Wilcko ve ark., 2003; Wilcko ve ark., 2001). Geçici osteopeni, hareketi istenen diş gruplarının etrafında yapılan çizgi veya nokta şeklinde kesilerle kemik metabolizmasının harekete geçmesi ve periodontal hücre döngüsünde artış gelişmesi sonucunda oluşabilmektedir. Ortodontik uygulamalarda kortikotomi işlemi takiben kemikte oluşan bu değişim, diş hareketinin hızlanmasını ve kolaylaşmasını sağlamaktadır (Hassan ve ark., 2010). Kombine bir teknik olan kortikotomi destekli iskeletsel ankraj uygulaması, ön açık kapanışın tedavisinde ortognatik cerrahiye alternatif olarak ortaya çıkmış ve son

yıllarda yaygınlaşmıştır. Kortikotomi destekli ortodontik teknik ile posterior dişlerin intrüzyonunda başarılı sonuçlar alınmıştır ancak çevre dokular ve üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Literatürde posterior dişlerin intrüzyonunda çeşitli kortikotomi teknikleri uygulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; zygomatik ankraj ile maksiller posterior dişlerin intrüzyonunda subapikal horizontal kesilerin etkilerini ve lateral sefalometrik filmler ile dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikleri incelemektir. Çalışmamızın null hipotezi zygomatik ankraj ile maksiller posterior dişlerin intrüzyonunda subapikal horizontal kesilerin, kesi yapılmayan gruba kıyasla herhangi bir etki yaratmaması ve herhangi bir dentofasiyal değişikliğe sebep olmamasıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ön Açık Kapanışın Tanımı

Ön açık kapanış, çeşitli şekillerde ifade edilmiştir.

Oklüzyon sırasında posterior dişler temas durumdayken maksiller ve mandibular keser dişlerin bir birleriyle temaslarındaki eksiklik olarak tanımlanmıştır (Subtelny ve Sakuda, 1964).

1971 yılında, sentrik oklüzyonda karşılıklı olan dişlerin arasındaki temastaki eksiklik, alt ve üst çene diş arklarındaki vertikal ilişkilerde görülen anormallikler şeklinde belirtilmiştir (Worms ve ark., 1971).

1972 yılında, üst keserlerin alt keser kronlarının, maksilla ve mandibula sentrik oklüzyon sırasında üçte birini örtmeme durumu olarak tanımlanmıştır (Nahoum ve ark., 1972).

2.2. Prevalans

Açık kapanışın görülme sıklığı, istatiksel olarak okul çağındaki çocuklarda %2 ila %8 olarak kaydedilmiştir (Ize-Iyamu ve Isiekwe, 2012). Çeşitli ırklar arasındaki yaygınlığının araştırıldığı çalışmalarda beyaz ırkta %4, siyah ırkta %16 olduğu kaydedilmiştir (Cozza ve ark., 2005; Ngan ve Fields, 1997). Türkiye’de açık kapanış görülme sıklığı bir çalışmada bu oran %8,2 olarak kaydedilmiştir (Başçiftçi ve ark., 2002).

Açık kapanışın görülme sıklığı 7-9 yaş grubu erkeklerde %7; aynı yaş grubu kızlarda %11 olarak hesaplanmıştır (Worms ve ark., 1971). Farklı etnik ve cinsiyet gruplarında yapılan karşılaştırmalardan elde edilen istatiksel analizlere göre ön açık kapanışın karışık dişlenme dönemindeki 6-12 yaş arasındaki kız çocuklarında görülme sıklığı erkek çocuklarına göre daha fazla bulunmuştur (Harila ve ark., 2007)

Ön bölgedeki açıklık değerlerinde yaşın önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Ön bölgedeki açıklık, artan yaşla ters orantılı olarak gerilemektedir. Bu azalmanın sebebi, büyümenin devam ediyor olması ve alışkanları gibi çevresel faktörlerin yaş ile beraber azalmasıyla ilişkilendirilmiştir (Brunelle ve Profit, 1969; Korkhaus, 1928; Worms ve ark., 1971). 10-12 yaşlarına gelindiğinde, 7-9 yaşlarında bulunan açık kapanış görülme sıklığının %80 oranında azaldığı gözlenmiştir (Worms ve ark., 1971).

2.3. Ön Açık Kapanışın Gruplandırılması

Ön açık kapanışın orijini, temel olarak iskeletsel ve dişsel olarak işaret edilmektedir (Reichert ve ark., 2014).

2.3.1. Dişsel Açık Kapanış

Dişsel açık kapanışlar, sıklıkla karışık dişlenme döneminde görülmektedir. Genellikle doğuştan ya da sonradan edinilen anormal kas düzensizliklerinden dolayı ortaya çıkmaktadır (Kim, 1974; Subtelny ve Sakuda, 1964). Bu sınıftaki vakalardaki etiyoloji genellikle dentoalveoler kökenlidir (Solano-Hernández ve ark., 2013).

Dişsel açık kapanışlarda, keser dişlerin eksen eğimlerinin çeşitli nedenlerle değişmesi etiyolojik faktörlerden birisidir (Wajid ve ark., 2018). Bu nedenden ortaya çıkan açık kapanışlar, keser dişlerinin sürmesini engelleyen sebebin ortadan kalkmasıyla, herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadan düzelmeye meyilli olan problemlerdir; mekanik tedavilere ve myofonksiyonel tedavilere çok hızlı cevap vermektedirler (Nahoum, 1975; W. Proffit ve Fields, 1986; Sassouni, 1969). Frankfurt mandibular düzlem açısının yüksek olduğu; büyümenin vertikal bileşeni, yatay bileşeni orantısız bir şekilde aştığı durumda dişsel ön açık kapanışa yol açabilmektedir (Reichert ve ark., 2014).

2.3.2. İskeletsel açık kapanış

İskeletsel açık kapanış; dik bir mandibular düzlem, geniş gonial açı ve alt yüzün üçte birlik kısmının artan yüksekliği ile karakterizedir (Cerci ve ark., 2012). Kondiler büyümenin yönü ve şekli, kas yapıları, alveoler büyüme ve sutural büyüme ve bunların birbirleri ile ilişkilerinin bozulması probleme neden olmaktadır (Armstrong, 1971). Ön açık kapanış ve hiperdiverjan iskelet modeli görülen hastalarda genel olarak maksilla ve/veya mandibulada dentoalveoler kompleksin aşırı dikey büyüme saptanmıştır. Geleneksel tedavi seçenekleri arasında multiloop edgewise ark tekniği ya da eğimli nikel-titanyum arklarla kombine elastiklerin kullanımı yer almaktadır ancak yetişkinlerde artmış iskeletsel yüz yüksekliğinin azaltılmasında yetersizdir çünkü açık kapanış molar intrüzyondan ziyade ön dişlerin ekstrüzyonu ile maskelenmiştir (Marzouk ve Kassem, 2015).

İskeletsel ön açık kapanış vakalarındaki karakteristik morfolojik özellikler aşağıda listelenmiştir:

- a. Ön yüz yüksekliğinde artma (J. R. Isaacson ve ark., 1971; Nahoum, 1975; Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).

- b. Azalmış arka yüz yüksekliği (Nahoum, 1975; Nahoum ve ark., 1972; Sassouni ve Nanda, 1964).
- c. Ön/arka yüz yüksekliği oranında azalma (Cangialosi, 1984; Frost ve ark., 1980; Lopez-Gavito ve ark., 1985).
- d. Alt/üst ön yüz yükseklikleri oranında düşme (Cangialosi, 1984; Kim, 1987; Nahoum, 1975; Subtelny ve Sakuda, 1964).
- e. İki okluzal düzlemin varlığı (Frost ve ark., 1980; Kim, 1974; Lopez-Gavito ve ark., 1985; Nahoum, 1975; Nahoum ve ark., 1972).
- f. Gonial açıda artış (Frost ve ark., 1980; Kim, 1987; Nahoum ve ark., 1972; Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).
- g. Okluzal düzlem açılarında ve alt çene düzleminde artış (Z. M. Arat ve ark., 2008; Frost ve ark., 1980; Kim, 1987; Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).
- h. Palatal düzlemin arka bölgesinin aşağıya hareketi (Frost ve ark., 1980; Kim, 1987; Lopez-Gavito ve ark., 1985; Sassouni ve Nanda, 1964).
- i. Palatal düzlemin ön bölgesinin yukarıya hareketi (Enlow ve ark., 1971; Frost ve ark., 1980; Kim, 1987; Lopez-Gavito ve ark., 1985).
- j. Ramus yüksekliğinde azalma (Fields ve ark., 1984; Nahoum, 1975; Sassouni ve Nanda, 1964).
- k. Arka dentoalveolar bölgenin yüksekliğinde artış (Erverdi ve ark., 2004; Frost ve ark., 1980; J. R. Isaacson ve ark., 1971; Kuroda, Sakai, ve ark., 2007; Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964).

Ön açık kapanışlar, alveolar bileşenin büyümesindeki bir değişiklik nedeniyle ortaya çıkarsa dentoalveoler; alt çene konumundaki bozulma nedeniyle görülüyorsa iskeletsel ön açık kapanış olarak da sınıflandırılabilir (de Oliveira ve ark., 2011; Kim, 1974).

2.4. Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi

Ön açık kapanış, multifaktöryel etiyolojiye sahip olup, çevresel ve genetik faktörler rol oynamaktadır. Etiyolojik faktörler genetik ve çevresel olarak iki gruba ayrılmasına rağmen tüm maloklüzyonlar multifaktöriyeldir; hem genetik hem de çevresel faktörler altında meydana gelmektedir (K. Isaacson, 1970). Genetik faktörler arasında mandibula ve maksillanın iskeletsel büyüme modeli (Brandt ve Ricketts, 1975; J. R. Isaacson ve ark., 1971; Ligthelm-Bakker ve ark., 1992), dil büyüklüğü ve

pozisyonu ve vertikal büyüme modellerindeki orantısızlıklar yer almaktadır (Lin ve ark., 2013).

Çevresel faktörleri; fonksiyon bozuklukları, ağız solunumu, dil itme ve diğer kötü alışkanlıklar oluşturmaktadır.

Ön açık kapanışın etiyolojisi, tedavi şeklini ve prognozunu etkilemektedir. Çevresel faktörlerden kaynaklanan maloklüzyonlarda etken ortadan kaldırıldığı sürece ortodontik tedavinin prognozunun iyi olduğu gözlenmiştir. Genetik faktörlerin domine ettiği şiddetli ön açık kapanışta en ideal tedavi yaklaşımı ortognatik cerrahidir (Nahoum, 1975).

2.4.1. Genetik Faktörler

Çoğu maloklüzyonda görüldüğü gibi genetik etmenler, etiyolojik faktörlerden en sık görülenlerdendir (Smith ve Bailit, 1977).

Kraniofasial yapının vertikal yön boyutları, ön-arka yön boyutlarındansa daha çok genetik faktörlerin kontrolü altındadır (Fränkel ve Fränkel, 1983).

İskeletsel Büyüme Yapısı

Normal büyüme ve gelişim görülen kişilerde, üst ve alt çenede fasial suturlardaki ve posterior alveolar bölgedeki dik yön büyüme artışlarının, mandibular kondildeki vertikal büyüme artışı ile aynı oranda olması gerekmektedir. Bu uyumdaki bozulma, mandibulanın rotasyonuna neden olarak vertikal yönde maloklüzyonun meydana gelme olasılığını artırır (Bjo ve Skieller, 1972; J. R. Isaacson ve ark., 1971).

Mandibulada geriye ve aşağıya doğru rotasyon, kondiler büyümenin geri yönde gerçekleştiği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı alt yüz yüksekliği artmakta ve ön açık kapanış görülebilmektedir. Bu bireylerde genellikle mandibulanın horizontal pozisyonunda değişiklik gözlenmemekte ya da çok az olmaktadır. Posterior diş gruplarının erüpsiyonları genel olarak dik yöndedir ve anterior diş grupları bazı durumlarda daha retrokline olabilmektedir (Nielsen, 1991).

Vertikal yönde oluşan değişiklikler dentoalveoler büyümeye bağlı olarak da değişebilmektedir. Kondildeki vertikal yönde büyüme, fasial suturların ve alveoler bölgedeki vertikal yönde büyümeden az olduğu durumda alt çene aşağıya ve geriye doğru rotasyon yapmaktır. Kondildeki büyüme, alveolar ve fasial suturdaki büyümeden fazla olduğu zaman mandibula öne ve yukarıya rotasyon göstermektedir (Nielsen, 1991; Schudy, 1965). Her dik yön gelişimin sahip bireyde ön açık kapanış görülmeyebilir (M. Arat ve ark., 1988). Vertikal yönde gelişimi artmış bireylerde ön

açık kapanış görülme oranı sadece %20'dir. Geri kalan bireylerde, dentoalveoler kompanzasyon dolayısıyla aşırı kompanzasyon ya da normal kapanış ile birlikte derin kapanış görülebilmektedir (Hering ve ark., 1999).

Dil Boyutu

Alt keser dişler üzerinde pozisyon aldığından dolayı dilin etkisi daha çok alt çene üzerindedir. Yaşamın erken evrelerinde, yumuşak doku gelişimi sert doku gelişiminden önce gerçekleştiği için dil/çene kemik oranları daha büyük olmakta ve dil boyutuna bağlı ön açık kapanış ortaya çıkabilmektedir. Mandibula gelişimine 18 yaşına kadar devam edebilmesine karşın dil ideal boyutlarına 8 yaşında ulaşmaktadır. Maloklüzyonun gelişimi, dil konumunun mu, dilin fonksiyonunun mu yoksa dilin hacminin mi etkili olduğunun tespit edilmesi ideal tedaviyi belirlemede kritik öneme sahiptir (Bernard ve Simard-Savoie, 1987). Lenfanjiyom, hemanjiyom veya genetiksel olarak makroglossi varlığında, glosektomi yapılmalıdır (Bernard ve Simard-Savoie, 1987; W. R. Proffit, 1978).

2.4.2. Çevresel Faktörler

Dil ve Ağız Solunumu

Büyümüş tonsiller ve/veya adenoidler, şişmiş naza konkalar, alerjik rinit ve deviyeye nazal septumlar gibi hava yolu problemleri ağız solunumuna neden olabilmektedir (Lin ve ark., 2013). Ağız solunumun, ön açık kapanış etiyolojisinde en önemli faktörlerden biri olduğu belirtilmiştir (Ricketts, 1968).

Baş, dil ve çene pozisyonu; ağız solunumundan etkilenmektedir. Dişlere ve çenelere oluşan basınç dengesinde ağız solunumu nedeniyle değişiklik oluşmaktadır. Mandibula ve dilin aşağı pozisyonunda, başın ise geride konumlanması ağız solunumu için gerekmektedir. Sonuç olarak yüz yüksekliği artmakta ve posterior dişler uzamaya başlamaktadır. Alt çenenin aşağıya ve geriye rotasyon yapmasıyla ön açık kapanış oluşmakta ve gerilen yanakların baskısı ile üst çenede daralma görülmektedir.

Maymunlarda maloklüzyonun gelişiminin incelendiği bir çalışmada, alt çenede geriye rotasyon ve üst çene posterior dişlerde uzamanın ağız solunumu nedeniyle ortaya çıktığı, bu durumun da alt yüz yüksekliğinde artış ile sonuçlandığı gösterilmiştir (Harvold ve ark., 1972).

Beslenme amaçlı, yeni doğanlarda dil emme için önde konumlanmakla beraber görece daha büyüktür. Bu yutkunma modeline infantil ya da dil itimli yutkunma

denmektedir. Dil, daimi dişlerin sürmesiyle daha geride konumlanmakta ve sonuç olarak açık kapanış kendiliğinden düzelebilmektedir.

Yutkunma esnasında aşırı veya normal büyüklükteki dilin alt ve üst dişlerin arasına girmesinde kaynaklı oluşmuş olan dil itme alışkanlığı, ön açık kapanışın oluşmasına yol açabilmektedir. Dil itme alışkanlığı, posterior dişlerin uzamasına neden olarak ön açık kapanışa katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (Klein, 1952).

Dil itiminin ön açık kapanışa yol açan primer etiyolojik faktör olarak kabul edilmesi doğru değildir. Ön açık kapanışın mı dil itmeye yoksa dil itiminin mi ön açık kapanışa yol açtığı hala tartışma konusudur (Cangialosi, 1984; Subtelny ve Sakuda, 1964).

Açık kapanışın primer nedeninin dil olduğunu araştırmacılar klinik deneyimlerine dayanarak vurgulayarak, dil pozisyonundaki yalnlılık maloklüzyona neden olabileceğini söylemişlerdir (Fränkel ve Fränkel, 1983; Worms ve ark., 1971).

Orofasiyal Kas Aktivitesi ve Alışkanlıklar

Kas fonksiyonlarındaki değişikliğin, diş ve çevresindeki destek dokularda varyasyonlar yaratabileceği bildirilmiştir. Ön açık kapanışa sahip kişilerin büyük kısmında anormal kas aktivitelerinin maloklüzyonun nedeni olduğu savunulmuştur (Graber, 1963).

Ön açık kapanış görülen bireylerden; temporal, masseter ve median pterigoid kasların yutkunmada aşırı kasıldığı kayıt edilmiştir. Bu sebeple supra ve infra hyoid kaslar mandibulayı geriye ve aşağıya çekerken, bu da alt çenenin geriye doğru rotasyonuna ve gonial açının artmasına sebep olmaktadır (Atkinson, 1966).

Alışkanlıklar ekstrensek, intrensek ve fonksiyonel olarak üçe ayrılmıştır. Ekstrensek alışkanlıklar, maloklüzyona sebep olabilecek anormal konum değişikliklerini ve pozisyonlarını kapsamaktadır. İntrensek alışkanlıklar; dudak ısırma ve/veya dudak emme, tırnak yeme gibi alışkanlıklardan oluşmaktadır. Ağız solunumu ve dil itme fonksiyonel alışkanlıklar olarak sayılabilmektedir (Klein, 1952). Okul çağındaki çocuklarda bu alışkanlıklar %50 oranında görülmektedir. Başparmak ve parmak emme en sık rastlanan alışkanlıklardır (Klein, 1971).

Emme içgüdüsel bir davranış olmakla beraber süt dişlenme döneminden sonraki geçiş döneminde terk edilmesi gerekmektedir. Fakat bu geçiş döneminden daha önce emme alışkanlığının bırakılmasına zorlanan çocuklarda da parmak emme

alışkanlığının sıklığı daha fazla bildirilmiştir; bu riskin de görülme sıklığı normal bireyler göre dört kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Cozza ve ark., 2005).

Bebekler doğduklarında emme içgüdüsüne sahip olurlar ve 2 yaşına ulaşıncaya kadar çeşitli emme davranışları normal görülebilmektedir (Klein, 1971). Emme alışkanlığı erken dönemde başladığı takdirde sıklığı, süresi ve şiddetine bağlı olarak sadece dişler ve etrafındaki alveoler yapı etkilenmekle kalmayıp aynı zamanda kraniyofasiyal iskeletin de gelişimini etkilenebilmektedir. Bunun sonucunda morfolojik bozukluklar ve iskeletsel açık kapanış oluşmaktadır (Popovich ve Thompson, 1973). Eğer daimi keser dişler sürmeden alışkanlıklar bırakılırsa, daimi dişlenme dönemine gelene kadar çocuklara durum dış müdahaleye gerek duymadan düzelebilmektedir (Nahoum ve ark., 1972).

Parmak emme alışkanlığı, üst keser dişlerin erupsiyon miktarında azalmaya ve arka dişlerin erupsiyon miktarında artışa neden olmaktadır (Fränkel ve Fränkel, 1983).

Ön açık kapanışın kapanmasının, parmak emme alışkanlığının bırakılmasının ardından dilin ön dişlerin arasında konumlanmasıyla engellenebileceği belirtilmiştir (Parker, 1971).

2.5. Ön Açık Kapanışın Tedavisi

Ön açık kapanışın tedavisinde birçok yöntem bulunmaktadır. Dişsel ve iskeletsel anlamda büyüme ve gelişim sürecinin hangi aşamasında olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı evrelerde, etiyolojik nedenler temel alınarak çeşitli tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir. Tedavide kesin sonuçlar alınabilmesi için etiyolojik nedenler iyi araştırılmalıdır (Arvystas, 1977)

2.5.1. Süt Dişlenme Dönemi

Süt dişlenme döneminde gözlenen açık kapanış da genellikle etiyolojik sebep kötü alışkanlıklardır. Açık kapanış iskeletsel düzeyde değildir. Genellikle dentoalveoler bölge etkilenmektedir. Açık kapanışa yol açan faktör ortadan kaldırıldığında müdahaleye başvurulmasına gerek duyulmaksızın açık kapanış kapanacaktır. Süt dişlenme döneminde aktif tedavi önerilmemektedir (Worms ve ark., 1971).

İlk olarak, hastanın alışkanlık terki için ikna edilmeli ve olası problemler hastaya açık bir biçimde anlatılmalıdır. Ek olarak, bazı teşvik edici ödüllendirmeler alışkanlığı terk etmesi karşılığında uygulanabilmektedir. Eğer alışkanlıkların terk edilmesinde zorluk söz konusuysa hasta kooperasyonuna göre hareketli veya sabit alışkanlık kırıcı

apareyler tercih edilebilmektedir. Aparey tipinden bağımsız olarak alışkanlık terkinin ardından yaklaşık 6 ay aparey ağızda tutulmalıdır (W. Proffit ve Fields, 1986).

2.5.2. Erken Karışık Dişlenme Dönemi

Erken karışık dişlenme döneminde açık kapanışlar süt dişlenme döneminde görülene göre daha çok iskeletsel komponentlidir ve çoğunlukla dentoalveoler komponent baskındır (Bowden, 1966). Alışkanlıkların terkinden sonra açık kapanışın kendiliğinden düzelmesi biraz daha zor olmakla beraber zaman alabilmektedir. 6 aylık kontrollerle kapanıştaki değişim kontrol edilmelidir; eğer gelişim söz konusu değilse tedaviye başlanmalıdır. 2 mm'den fazla açık kapanışlarda da gözlem süresi beklenmeden hemen tedaviye başlanmalıdır (Kelly ve ark., 1973; Worms ve ark., 1971). Daimi keser dişlerin sürmeleri erken karışık dişlenme döneminde başladığı için ön açık kapanışlar ''geçici'' veya ''yalancı'' olarak kategorize edilmektedir (Nahoum, 1975).

Bu dönemde ilk tedavi seçeneği, hastanın ikna edilmesi ile alışkanlığın bırakılması olmalıdır. İkna yöntemi yetersiz olursa sabit veya hareketli alışkanlık kırıcılar kullanılabilir. En sık kullanılan palatal beşik apareyidir. Eğer maksillada çapraz kapanışta mevcutsa, hareketli apareylere vida eklenerek ya da sabit quad-helix ve/veya hyrax apareyi yardımıyla üst çene genişletilebilmektedir. Bu tip apareyler sayesinde başarılı sonuçların kısa sürede alındığı rapor edilmiştir (Villa ve Cisneros, 1997).

Hipertrofik tonsil ve/veya nazal obstrüksiyon söz konusuysa, hastayı kulak burun boğaz uzmanına yönlendirilmeli ve tedaviye başlanmalıdır. Tedavi sonrası alışkanlığa bağlı ağız solunumuna devam ediyorsa, kişi konuşma terapistine ya da solunum fizyoterapistine yönlendirilmelidir (W. Proffit ve ark., 2013).

2.5.3. Geç Karışık Dişlenme Dönemi

Geç karışık dişlenme döneminde görülen açık kapanışların iskeletsel özellik taşımaya başladığı izlenmektedir. Bu yüzden alışkanlıklar bırakıldığında açık kapanış da kendiliğinden düzelme gözlenmemektedir (W. Proffit ve Fields, 1986). Bu dönemde uygulanacak tedavi yöntemlerinde maksillanın vertikal yön büyümesini kontrol altına almak, maksillar ve mandibular posterior dişlerin sürme miktarlarını kısıtlamak böylece mandibulanın aşağı ve arkaya olan büyümesinin horizontal yöne kaydırılması amaçlanmaktadır (HAAs, 1980; Kalra ve ark., 1989). Bu dönemdeki

hastalarda, vertikal çenelik, oksipital headgear, fonksiyonel apareyler tercih edilebilmektedir.

Oksipital Headgear

Oksipital headgear apareyi, iskeletsel ön açık kapanışa sahip ve büyüme gelişim döneminde olan hastalarda kullanılabilmektedir. Burada amaçlanan, üst çenede posterior dişlere uygulanan dikey kuvvet ile bu dişlerin daha fazla sürmesini engelleyerek göreceli intrüzyon elde edilmesi ve anterior dişlerin potansiyel dikey yönde büyümeleri ile açık kapanışın tedavisidir (Atkinson, 1966; Baumrind ve ark., 1983; HAAs, 1980; J. R. Isaacson ve ark., 1971; Schudy, 1965; Üçem ve Yükselb, 1998). Bu aparey kullanılırken kuvvet vektörü en dikkat edilmesi gereken unsurdur. Mümkün olduğu kadar kuvvet vektörü dikey yönde olmalı ve ortopedik etki oluşturmaları için maksillanın direnç merkezinden geçmelidir.

Oksipital headgear kullanımı sayesinde ramus yüksekliğinde artış gözlenmiştir. Ön yüz yüksekliği artışının ramus yüksekliği artışından daha az olması, GoGn/SN açısındaki azalma ile sonuçlanmaktadır (Porto ve ark., 2012).

Tedavide en etkili aparey oksipital headgear yöntemidir ancak hasta kooperasyonuna gereksinim en önemli dezavantajdır (W. R. Proffit ve ark., 2000).

Vertikal Çenelik

Tedavide kullanılan bir başka ağız dışı aygıt vertikal çeneliktir (HAAs, 1980; Pearson, 1978, 1991; Sassouni, 1969). Vertikal çenelik kullanımının amacı, alt çene posterior dentoalveoler bölgenin dikey yönde büyümesinin azaltılarak yatay yöne yönlendirilmesi ve alt çenenin yukarı ve öne rotasyonunun sağlanmasıdır. Vertikal çenelik aparatının üst çeneye herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Dentoalveoler büyüme ve gelişim üst çene posterior bölgesinde devam etmektedir (HAAs, 1980). Ancak literatürde bu aparatın iskeletsel etkileri bakımından farklı görüşler bulunmaktadır (İşcan ve ark., 2002; Pedrin ve ark., 2006).

Ön açık kapanışa sahip ve dik yönde büyüme gösteren hastalarda, vertikal çenelik apareyin mandibulanın morfolojisine etkileri değerlendirilmiştir. Alt molarlarda intrüzyon, alt kesicilerin sürmesinde fazlalık, mandibular düzlem ve gonial açılarında azalışla beraber overbite miktarında artış görülmüştür (İşcan ve ark., 2002).

Dentoalveoler ve iskeletsel etkiler, vertikal çenelik ve alışkanlık kırıcı aparey kullanımı kapsamında incelenmiş, hastalarda maksillada ve mandibulada herhangi bir

değişim olmadığı; sadece dentoalveoler değişimlerin gözlemlendiği bildirilmiştir (Pedrin ve ark., 2006).

Fonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel apareylerin stratejisi, hastanın nöromusküler fonksiyonunu değiştirmek ve iskeletsel büyümeyi yönlendirmektir (Kalra ve ark., 1989; Villa ve Cisneros, 1997). Klinik olarak ön açık kapanışın, dil hareketini engelleyen aparey haricinde de kapatılabileceği gösterilmiştir. Bu durum, dilin tek başına maloklüzyona neden olmadığını ancak dudakların ve dil pozisyonunun fonksiyonel ilişkisine bağlı olabileceğini göstermektedir (Doual ve ark., 2002). Konuşma, yutkunma ve çiğneme gibi fonksiyonların diş diziliminin daha az etkisi olduğu ancak istirahat halindeki dilin ve dudakların etkisinin daha fazla olduğu vurgulanmıştır (W. Proffit ve ark., 2013).

Kassal, dentoalveoler ve iskeletsel etkiler, iskeletsel ön açık kapanışın fonksiyonel tedavisinde beklenmektedir. Kassal etkiler, dudakların myoterapisi, çiğneme kasların etkinliğinin artırılması, anormal oral alışkanlıkların eliminasyonudur. Dentoalveoler etkiler, maksillanın geriye rotasyonu, mandibulanın öne rotasyonu ve açık kapanışın kapatılmasını kapsamaktadır. İskeletsel etkiler, mandibular düzlem açısının azalması, dental arkların transversal genişlemesi, vertikal büyümenin azaltılmasıdır (García, 2001; Klocke, 2003). Araştırmacılar tedavide arka ısırma blokları, çeşitli aktivatör ve aktivatörlerin modifikasyonları, Bimler aygıtı, Frankel IV, kinetör, açık kapanış bionatörü, gibi çeşitli fonksiyonel apareyler kullanmışlardır (Umale ve ark., 2019).

Arka Isırma Plakları

İskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde geleneksel fonksiyonel ortopedik apareylerden bir tanesi de ısırma plaklarıdır. Posterior dişlerin sürmesini engelleyip intrüzyonlarının ve mandibulanın yukarı ve öne kendiliğinden rotasyonun sağlanması hedeflenir (Sarısoy, 1994).

Arka ısırma plakların yüksekliği, istirahat durumundaki interoklüzal açıklıktan 3-4 mm yüksek olmalıdır böylece nöromusküler sistem üzerinde etki oluşturabilmektedir. Arka ısırma plakların etkisiyle ortaya çıkan çeşitli kas aktivitesi, iskeletsel adaptasyonu ve diş sürme miktarını etkilemektedir. Isırma plakları, zayıf çiğneme kas aktivitesi olan hastalarda normal kas aktivitesine sahip hastalara oranla üst

molar dişlerin erüpsiyonunu daha az önlemekte ve tedavi sonunda ramus yüksekliğinde daha az artış görülmektedir (Kiliaridis ve ark., 1990).

İskeletsel ön açık kapanışın tedavisine yönelik posterior ısırma bloklar; akrilikten (pasif), mıknatıslı veya yaylı olabilmektedir. Pasif posterior ısırma bloklar yalnızca çiğneme kasların kuvvetlerinden yararlanır. Yaylı ısırma bloklar kas kuvvetine ek olarak üzerine eklenen yayların oluşturduğu mekanik kuvvetten yararlanarak etki gösterir. Magnetli ısırma bloklar ise kas kuvvetine ek aynı kutuptaki mıknatısların itme kuvvetlerinden yararlanarak etkisini gösterir. Dikey yönde kuvvet uygulamada pasif posterior ısırma blokları avantajlıdır. Ancak magnetli ısırma bloklar, daha çok lateral kuvvetler oluşturur, bu durum da çapraz kapanış oluşumuna yol açabilmektedir (Kiliaridis ve ark., 1990).

Arka ısırma plakların tiplerinden bir tanesi "Aktif Vertical Corrector (AVC)" apareyidir. Klasik ısırma plaklarından farklı olarak ayrıca birbirine itme kuvveti uygulayan mıknatıslar içermektedir. Mıknatısların etkisiyle üst ve alt çene dişleri arasında karşılıklı olarak intrüzyon kuvveti uygulanmakta ve aynı zamanda alt çenenin öne rotasyonu sağlanmaktadır. Hasta kooperasyonu önemlidir ve günde en az 12 saat kullanılmalıdır (Barbre ve Sinclair, 1991; Darendeliler ve ark., 1995; Dellinger, 1986). Mıknatıslı Akvitatör (MAD IV) mıknatıslı ısırma blok apareylerinden bir tanesidir. Mıknatıslar, apareyin arka kısmında itici, ön kısmında çekici kuvvet oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu tip magnetli aparey ile kuvvet kontrolü zordur ve çapraz kapanışa neden olduğunu rapor etmişlerdir (Darendeliler ve ark., 1995).

2.5.4. Daimi Dişlenme Dönemi

Daimi dişlenme döneminde iskeletsel yapı daha fazla etkilenmektedir. Tedavi şekli belirlenirken açık kapanışın dental veya iskeletsel kaynaklı mı olduğu belirlenmelidir. Dental açık kapanış genellikle sadece orotodontik tedavi ile tedavi edilebilmektedir. İskeletsel açık kapanışlardan ise ortodontik tedavi ile birlikte cerrahi tedavi gerekebilmektedir.

Çekimli Sabit Tedavi

Çekimli tedaviler sonrasında keser dişlerin köklerinin dikleşmesi ve posterior dişlerin meziyale hareketi sonucu mandibulanın kendiliğinden rotasyonu ile açık kapanışın kapanabileceğini bildirilmiştir (J. R. Isaacson ve ark., 1971; Kocadereli, 1999). Ancak açık kapanışın bu tedavi şekliyle kapatılabilmesi için, keser dişler tedavi başında protrüze olmalıdır (Eberhart ve ark., 1990). Çekimli tedavilerde, ön açık

kapanışını kapatırken keser dişlerde daha az ekstrüzyona ihtiyaç olmaktadır bundan dolayı tedavi sonrası stabilite açısından çekimli tedaviler, çekimsiz tedavilere göre daha iyidir (Janson ve ark., 2006).

İskeletsel açık kapanışın sabit mekanikler ile tedavisinde çapraşıklık miktarı az olsa bile dört premolar çekimi sıklıkla tercih edilen yöntemdir (Cusimano ve ark., 1993; Eberhart ve ark., 1990; Staggers, 1994). Bazı araştırmacılar, çekilen premolar boşluğuna molar dişler ekstrüze olmadan mezialize olmasıyla mandibulanın anterior rotasyon yapacağını ve alt yüz yüksekliğinde azalma olacağını hipotez etmişlerdir (J. R. Isaacson ve ark., 1971; Ulgen, 1983). Ancak yapılan çalışmalar, premolar çekimiyle hastanın dikey boyutunda azalma olmadığını göstermektedir (Kocadereli, 1999; Staggers, 1994; Yamaguchi ve Nanda, 1991). Çekimli tedavilerde, maksillar keserler retraksiyonu ve/veya molarların mesiale hareketi açık kapanışının düzeltilmesinde yardımcı olmaktadır ancak fnoksiyonel ve estetik açıdan hasta seçim kriterleri tedavinin başarısı için önemlidir. (Sarver ve Weissman, 1995).

Çekimsiz Sabit Tedavi

Ön açık kapanışın çekimsiz tedavi edilmesinin birçok yöntemi bulunmaktadır.

a) *Vertikal Elastikler*

Dişsel açık kapanışa sahip bireylerde, anterior bölgede kullanılacak vertikal elastikler yardımı ile anterior dişlerin kütleli ekstrüzyonu ile açık kapanış tedavisi, dişlerin seviyeleme ve sıralama aşamasından sonra yapılabilmektedir. Vertikal elastikler, anterior bölgede sağda ve solda simetrik iki elastik şeklinde ya da kutu şeklinde uygulanabilmektedir (Janson ve ark., 2003).

İnce ark telleri ile birlikte anterior vertikal elastik kullanımı yeterli olmadığında alt ark teline bir miktar Spee eğri formu verilmesini tavsiye etmektedir (W. R. Proffit ve ark., 2000).

Açık kapanış vertikal elastik ve düz arklarla tedavi edildiği durumlarda aşırı düzeltmek (overcorrection) ile bitirilmelidir. Alveoler kemiğin remodellingi için, 4 ay lastik kullanımı ideal overbite elde edildikten sonra tavsiye edilmektedir. Hastaların tedavisini bitirmeden önce stabilite açısından geceleri de olsa 8 ay lastik kullanımının önemli olduğunu belirtilmiştir (Janson ve ark., 2003).

b) Multiloop Edgewise Ark Telleri (MEAW)

Açık kapanışın tedavisinde kullanılan ve Kim tarafından 1987 yılında tanımlanan bir tekniktir (Kim, 1987). Bu teknikte edgewise braketler ve 0.016×0.022 inç paslanmaz çelik teller kullanılmaktadır. Vertikal ve horizontal kontrol sağlanması ve telin elastikiyetesini arttırmak amacıyla molar ve lateral arasına "L" şeklinde loop bükümleri yapılmaktadır. Loplara ek olarak tele posteriora doğru artan tip back bükümleri yapılmalıdır. Bu bükümler sayesinde üst arka arttırılmış spee eğrisi, alt arka ise ters spee eğrisi oluşturulmuştur. Ön bölgede vertikal elastikler kullanılmaktadır. Anterior bölgede kullanılan elastikler ile intrüzyon etkisine zıt bir kuvvet ile ankraj sağlanmış olur. Böylece elastiklerin sağladığı ankraj sayesinde ve tip back bükümlerinin etkisiyle molarların dikleşmesi ardından açık kapanış düzeltilmiş olur. Bu yöntemde, birinci molarların dikleşmesini engellememesi için, ikinci veya üçüncü molarların çekimi düşünülebilmektedir (Kim ve ark., 2000). Anterior dişlerin ekstrüzyonu ile kapatılması açık kapanışın kapatılmasında bu tekniğin en büyük dezavantajıdır ve buda relapsı arttırır (Sugawara ve ark., 2002).

Hasta profili, MEAW arklar ile tedavide önemlidir, kişi koopere değilse ve elastiklerin düzenli kullanılacağına emin olunamıyorsa tercih edilmemelidir. Eğer bu teknik; açık kapanış, vertikal elastikler olmadan uygulanırsa daha da artabilmekte ve aynı zamanda anterior dişlerde intrüzyona neden olmaktadır. Bu yöntemde bukkal bölgelerde bulunan loplar gıda retansiyonuna elverişli olduğunda hastalar ağız hijyenine dikkat etmelidir.

Kim tekniğinde kullanılan multiloop arklar yerine, üst arka artmış spee eğimli, alt arka ters spee eğimli 0.016×0.022 inç nikel titanyum ark telleri ve benzer olarak anteriorda vertikal elastikler kullanılmıştır ve tedavi verimliliği bakımından Kim (Kim, 1987) tekniğinden farklı olmadığı bildirilmiştir (Enacar ve ark., 1996). Nikel titanyum telin daha hijyenik olması, looplar olmadığı için yumuşak dokuda irritasyon oluşturmaması, hastaya ayrılan sürenin daha az olması ve kullanımının pratik olması gibi avantajlarının olduğu belirtilmiştir. Bu tedavi mekanikleri kullanarak tedavi edilen açık kapanışta daha çok ön grup dişlerin ekstrüzyonu ile açık kapanışın kapandığını bildirilmiştir. Molarların dikleşmesi ve alt arktaki küçük azaların ekstrüzyonu ile oklüzal düzlemin seviyelendiğini belirtilmiştir. Molarlarda 1 mm kadar ekstrüzyon olmuştur. Bu tedavi mekanikleri kullanılarak tedavi edilmiş

hastalarda bir miktar relapsın bir yıllık takiplerinde görüldüğü bildirilmiştir (Küçükkeles ve ark., 1999).

Ön açık kapanışın çekimsiz tedavi alternatifleri arasında bölümlü arkların kullanılması da sayılabilmektedir (Rinchuse, 1994). Keserleri, keser dişlerin intrüzyonu için tasarlanmış arkların ters aktivasyonu ile ekstrüze etmenin mümkün olduğu ve bu sayede elastik kullanımına gerek kalmadığı vurgulanmıştır (R. J. Isaacson ve ark., 1993; R. Nanda ve ark., 1998). Bu yöntemin molar dişlerin öne devrilmesi gibi dezavantajları vardır ve bunun engellenmesi için oksipital headgear kullanımını önermiştir (R. Nanda ve ark., 1998).

c) *Hızlı Molar İntrüzyon Apareyi (RMI)*

Hızlı molar intrüzyon (RMI), üst ve alt molar dişlerin bukkal yüzeylerindeki tüplere uygulanabilen esnek bir malzemeden oluşmaktadır. Ön açık kapanışa sahip hastaların posterior dişlerinin intrüzyonunu sağlamak ve/veya erüpsiyonlarının engellenmesi için son dönemde geliştirilmiştir.

Aparey, 2 modülden oluşmakta, ısırma sırasında aktifleşmekte ve bağlı olduğu dişlere intrüziv kuvvet uygulamaktadır. Apareyle birlikte intrüze olan molar dişlerde bukkal devrilmeyi engellemek için aparey mutlaka palatal ve lingual arkla desteklenmelidir. Kapanış sırasında aparey, başlangıçta 800-900 gram kuvvet uygulamakta ancak bir hafta sonra yarılanmakta, iki hafta sonra da 250 grama düşmektedir. Apareyin dişler üzerindeki kuvvet kontrolü bu durumdan dolayı güçleşmektedir (Carano ve ark., 2005; Çınsar ve ark., 2007).

Hızlı molar intrüzyon apareyi koperasyondan bağımsız şekilde molar dişlere devamlı intrüzyon kuvveti uygulamaktadır (Carano ve ark., 2005). Hasta refahı ve hijyenik olma avantajlarının dışında; RMI, sabit aygıtlarla da kolaylıkla kullanılabilmektedir.

Erken daimi dişlenme dönemindeki hastalarda RMI kullanıldığı zaman ortalama 5-6 ayda molar intrüzyon görüldüğü bildirilmiştir. İntrüzyonun ardından mandibulada saat yönünün tersine rotasyon, SNB açısında artma ve alt yüz yüksekliğinde azalma rapor edilmiştir (Çınsar ve ark., 2007).

2.5.5. Ortognatik Cerrahi

Şiddetli iskeletsel ön açık kapanışa sahip hastalarda kamuflaj yoluyla tedavi zordur bunun yanı sıra fizyolojik sınırlar zorlanacağı için relaps ihtimali de artmaktadır. Bundan dolayı büyüme ve gelişimi tamamlanmış hastalarda sıklıkla

ortognatik cerrahi önerilmektedir (Epker ve Fish, 1977; Frost ve ark., 1980; W. R. Proffit ve ark., 2000).

Farklı cerrahi girişimler maloklüzyonun karakteristiğine göre uygulanabilmektedir. Maksiller dik yönde artış olduğu vakalarda Le Fort 1 osteotomisiyle üst çene yukarı taşınmakta ve alt çene yukarı ve öne doğru otorotasyon yaparak ön açık kapanış düzeltilebilmektedir. Çift çene cerrahisi de bireyin ihtiyaçlarına göre tercih edilebilmektedir (W. R. Proffit ve ark., 2000; Schendel ve Carlotti Jr, 1985).

İskeletsel açık kapanış maloklüzyonlarında çoğunlukla mandibula ve maksillada da iskeletsel problem olduğu için çift çene cerrahisi gerekli olduğunu savunulmuştur (Epker ve Fish, 1978). Üst çenenin vertikal olarak yukarı alınarak tedavi edilen vakalarda relaps riski düşüktür (Bailey ve ark., 1994; W. R. Proffit ve ark., 1987).

Relaps riskinin yüksek olmasından dolayı iskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde, yalnız mandibulaya cerrahi işlem stabil sonuç vermemektedir (Greenlee ve ark., 2011; W. R. Proffit ve ark., 2000). Bunun nedeni cerrahi sonrası pterygomandibular bölgedeki kaslarda gerilme ve adaptasyon gelişmediğinde relapsa neden olmasıdır. Bundan dolayı, maksillanın Le Fort 1 osteotomisi uygulanarak yukarı alınması, mandibular ramusun boyutlarını arttırmadan mandibulaya sagittal split osteotomisiyle rotasyon yaptırılması iskeletsel ön açık kapanışın ideal cerrahi tedavisidir.

Yapılan bir çalışmaya göre relaps riskinin maksiller cerrahiye göre daha yüksek olduğu, mandibular düzlem açısının sagittal split osteotomisiyle düzelen hastalarda bildirilmiştir (Frey ve ark., 2007).

Bir diğer çalışmada 2 mm den fazla ön açık kapanışa sahip 54 hastada iki farklı cerrahi tedavinin stabilitesi karşılaştırılmıştır. Birinci grupta Le Fort 1 osteotomisi, ikinci grupta Le Fort 1 ve mandibular ramus osteotomisi uygulanmıştır. Birinci grupta 2-4 mm relaps oranı %7 iken, diğer grupta %12 olarak ölçülmüştür (W. R. Proffit ve ark., 2000).

2.5.6. İskeletsel Ankraj Sistemleri

Geleneksel ortodontik mekanikler ile posterior dişlerin intrüzyonunun sağlanması; büyüme ve gelişimin tamamlandığı, iskeletsel ön açık kapanışa sahip hastalarda zordur (Sarver ve Weissman, 1995). Bu bireylerin tedavisinde kullanılan ön vertikal lastik kaynaklı premolar çekimi, gülümseme esnasında keserlerin

görünümünü arttırmaktadır (Beane Jr, 1999). Tedavide hasta kooperasyonu iyi olsa da intermaksiller elastikler, headgear gibi konvansiyonel ankraj metodları ile bile kesin ankraj elde etmek her zaman mümkün olamamaktadır. Böylece iskeletsel ankraj kullanımı, intrüzyonda düşünülmüştür. Hasta kooperasyonuna gerek duyulmaksızın hedeflenen ankraj, iskeletsel ankraj ile elde edilebilmektedir (Erverdi ve ark., 2002; Sugawara ve Nishimura, 2005).

1945 yılında iskeletsel ankraj, literatüre ilk olarak maksiller kaninleri retrakte etmek kobalt-krom alaşımı olan vitalyum vidanın 5 köpeğe uygulanmasıyla tanıtılmıştır (Gainsforth ve Higley, 1945). 1983 yılında da klinik olarak ilk uygulama olan maksiller keser dişlerin intrüzyonu için anterior nasal spinanın altına vitalyum vidası yerleştirmesi gerçekleştirilmiştir (Creekmore, 1983).

Ön açık kapanışa sahip hastalarda 1999 yılında, mandibular posterior dişlerin intrüzyonu amacıyla mandibula retromolar bölgeye titanyum miniplak yerleştirilmiştir (Umemori ve ark., 1999). Titanyum miniplaklar, zygomatik bölgeye yerleştirilerek kullanılmıştır (Beycan ve Erverdi, 2017).

Dental İmplantlar

Ortodontik bağlamda kullanılan ilk iskeletsel ankraj aygıtları dental implantlardır (Ödman ve ark., 1988; Shapiro ve Kokich, 1988). Osteointegrasyon için beklenen sürenin uzunluğu, maliyetlerinin yüksek olması, ağızdan çıkarılmasında yaşanan zorluklar ve büyük boyutlarından dolayı günümüzde çok tercih edilmemektedir.

Mini Vidalar

Mini vidalar, flep kaldırılmadan yerleştirilen titanyum ve/veya titanyum alaşımından yapılmış ankraj üniteleridir. Mini vidalar, ekonomik olması, flep kaldırılmadan yerleştirilebilmeleri, yerleştirdikten sonra hemen kuvvet uygulanabilmeleri, postoperatif ağrının olmaması, çok sayıda yerleştirilebilecek alanın mevcut olması gibi birçok avantajları vardır ve bu nedenle iskeletsel ankraj sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (Deguchi ve ark., 2011; Kuroda, Sugawara, ve ark., 2007; Lee ve Park, 2008; Sherwood ve ark., 2002; Xun ve ark., 2007).

Son yıllarda yürütülen geniş hasta gruplu çalışmalarda mini vidaların stabil ve güvenilir ankraj sağladıkları bildirilmiştir (Antoszewska ve ark., 2009; Wu ve ark., 2009). Mini vidalar, ön açık kapanışın tedavisinde bukkal bölgeye intrüzyon için

gerekli mesafeye bağılı olarak mukogingival birleşim yeri yakınına veya biraz apikaline yapılmalıdır (Cousley, 2010). Palatinalde kökler arasına veya midpalatinal bölgeye uygulanabilmektedir (Xun ve ark., 2007). İnfracigomatik bölgeye daha uzun ve daha kalın çapta mini vida uygulaması yapılabilmektedir (Kuroda ve ark., 2004).

Ön açık kapanış görülen 22 hastada hem bukkal hem palatinal mini vida yerleştirilmiştir. Birinci molarlarda ortalama 3-4 mm, ikinci molarlarda 2-2.5 mm intrüzyon sağlanmıştır (Yao ve ark., 2005).

Bir çalışmada, sınıf 2 ilişkiye sahip ön açık kapanışı olan 12 hastada mini vida ankrajı ile molar dişler intrüze edilmiştir. Mandibulada bukkal bölgeye büyük azı dişlerin arasına, maksillada midpalatal alana mini vidalar uygulanmıştır. Her iki tarafta mini vidalardan 150 g kuvvet uygulanmış ve intrüzyon yaklaşık 6,8 ay devam etmiştir. Maksiller molar dişler 1,8 mm, mandibular molarlar 1,2 mm intrüze olmuş ve overbite miktarı yaklaşık olarak 4,2 mm artmıştır. Mandibular düzlem açısı ortalama 2,3° azalmıştır (Xun ve ark., 2007).

Bildirilen bir diğer vaka raporunda molar intrüzyonun, mini vida ankrajı ile başarılı bir şekilde gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Farklı boyutta ve çapta iki adet mini vida infracigomatik bölgeye yerleştirilmiş ve molarlarda ortalama 3 mm intrüzyon elde edilmiştir (Takano-Yamamoto ve Kuroda, 2007).

Yapılan başka bir çalışmada ise konvansiyonel edgewise tedavisi ile mini vida destekli tedavinin etkileri karşılaştırılmıştır. Konvansiyonel edgewise uygulanan grupta açık kapanış daha çok kesicilerin ekstrüzyonu ile kapanmış ve bunun sonucunda oklüzal düzlem saat yönünde rotasyon yaptığı görülmüştür. Mini vida ile tedavi edilen grupta ise molarların intrüzyonu sonucunda oklüzal düzlem saat yönünün tersine rotasyonu görülmüştür. Ayrıca konvansiyonel edgewise ile tedavi edilen grupta relaps daha fazla görülmüştür (Deguchi ve ark., 2011).

Mini Plaklar

Biyouyumlu medikal materyallerden üretilen titanyum mini plaklar ve vidalar ortognatik cerrahide rijit fiksasyon amacıyla kullanılmaktadır. Yıllardır yapılan bu uygulamalar mini plakların ortodontik tedavide ankraj amacıyla kullanılabileceği fikrini doğurmuştur (Jenner ve Fitzpatrick, 1985).

Titanyum mini plaklarla desteklenen ön açık kapanış tedavisi, erişkin hastalarda ilk kez tanımlanmıştır (Umemori ve ark., 1999). Mandibular retromolar bölgeye yerleştirilen "L" şeklinde mini plaklar ile mandibular posterior bölgede intrüzyon

sağlanmış ve intrüzyon miktarı 4 mm olarak ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan plaklar ''iskeletsel ankraj sistemi'' (skelatal anchorage system - SAS) şeklinde tanımlanmıştır. Tedavi sonrasında alt yüz yüksekliğinde azalma, saat yönünün tersine oklüzal düzlem rotasyonu, interlabial aralıkta azalma, mandibulanın otorotasyonu, alt ve üst keserlerde bir miktar ekstrüzyon olduğu belirtilmiştir.

2002 yılında tedavilerinde titanyum mini plaklar kullanılan 9 kişide relaps miktarı ölçülmüştür. Mandibular posterior dişlerin intrüzyonundan önce, tedavi sonrası ve 1 yıl sonraki kayıtlar incelenerek karşılaştırılmıştır. İntrüzyon miktarı birinci molarlarda 1,7 mm iken, ikinci molarlarda 2,8 mm olarak ölçülmüştür. Relaps miktarı ise birinci molar dişlerde 0,5 mm iken ikinci molar dişlerde 0,9 mm olarak hesaplanmıştır. Tedavi sonrası ile 1 yıl sonraki kayıtlar karşılaştırıldığında da relaps açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Sugawara ve ark., 2002).

4 hastada zigomatik bölgeye yerleştirilen mini plak kullanarak maksiller posterior dişlerin intrüzyonunu sağlanan bir çalışmada plağın yerleştirilmesinden 8 hafta sonrasında kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. İntrüzyon kuvveti yaklaşık 5,5 ay boyunca ön açık kapanış kapatılınca kadar uygulanmıştır. Ortalama 1,99 mm molar intrüzyonu, ön açık kapanış ortalama 3,62 mm kapanmıştır (Sherwood ve ark., 2002).

Zigomatik bölgeye yerleştirilen ''I'' şeklindeki titanyum mini plaklardan birinci büyük azılara NiTi coil springlerle 400 g intrüzyon kuvveti uygulanmıştır. 10 hastanın incelendiği araştırmada 5 ayda intrüzyon miktarı ortalama 2,6 mm, 3,7 mm açık kapanış düzeltimi, mandibulanın 2 derecelik anterior rotasyonu ve GoGn-SN açısında 1,7 derecelik azalış bildirilmiştir (Erverdi ve ark., 2004). Aynı araştırma grubu tarafından yürütülen başka bir çalışmada ön açık kapanış olan 11 hastada zigomatik bölgeye yerleştirilen mini plak ankrajına bağlanan akrilik splintler yardımıyla, 9,6 ayda maksiller posterior dişlerde 3,6 mm intrüzyon ve ön açık kapanışta 5,1 mm azalma olduğu rapor edilmiştir (Erverdi ve ark., 2007).

Şiddetli ön açık kapanışa sahip olan 7 hastada zigomatik bölgeye yerleştirilen mini plak ankrajı ile maksiller posterior dişlere intrüzyon kuvveti uygulanmıştır. Bunun sonucunda mandibulanın 3,1 derecelik anterior otorotasyonu ile başarı bir ön açık kapanış tedavisi gerçekleştirildiği bildirilmiştir (Seres ve Kocsis, 2009).

İntrüziv kuvvetler diş ya da diş segmentinin tek tarafından uygulandığında oluşan momentin dengelenmesi gerekmektedir aksi takdirde kuvvetin uygulandığı tarafa doğru diş segmenti eğilmektedir. Zigomatik kemik ankrajı aracılığıyla intrüzyon mekaniğinde posterior segmentin bukkale devrilmesini engellemek amacıyla

momentin, transpalatal ark kullanılarak dengelenmesi sık tercih edilen bir yöntemdir (Erverdi ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2007). Kullanılan transpalatal arkın dengeleyici kuvvet oluşturması için yeterinde rijit telden yapılmış olmalı ve intrüzyon oluştukça palatal dokuya gömülmesinin önlenmesi amacıyla 2-3 mm uzaktan yapılması önerilmektedir (Erverdi ve ark., 2004).

İskeletsel ankraj ile sağlanan posterior intrüzyon mekanikleri, hasta kooperasyonuna gerek duyulmaksızın minimize edilmiş yan etkiyle hedeflenen intrüzyonun elde edilebilmesi açısından geleneksel intrüzyon mekaniklere göre avantajlı sayılmaktadır (Ari-Demirkaya ve ark., 2005; Kuroda ve ark., 2004).

2.5.7. Kortikotomi Destekli Molar İntrüzyonu

Kortikotomi destekli ortodontik uygulaması; tedavi süresini kısaltma, tedavi sonrası stabiliteyi artırma, yavaş ortodontik ekspansiyonu kolaylaştırma, gömülü dişin sürmesini kolaylaştırma, kanin retraksiyonu, molar intrüzyonu ve açık kapanış düzeltimi amacıyla kullanılmaktadır (Fischer, 2007; Hassan ve ark., 2010; Hwang ve Lee, 2001; Oliveira ve ark., 2010). Aynı zamanda mini vidalar ve mini plaklar ile molar intrüzyonu yapılırken ankraj gereksiniminin azaltılması ve tedavi sürecinin hızlandırılması amacıyla kortikotomi yapılmaktadır.

Kortikotomi ve osteotominin kombine olarak ortodontik diş hareketini hızlandırmak amacıyla uygulanabilmektedir. Dişlerin hareketine karşı oluşan direncin, temel olarak dişlerin yerleştiği çene kemiğinin kortikal tabakasında bulunduğundan bu direnci kırmak ve dişlerde daha hızlı hareket elde edebilmek için dişlerin kökleri etrafına kortikotomiler ve osteotomiler uyguladığından bahsedilmiştir. Kortikotomiler, vertikal olarak hem bukkalden hem de lingualden alttaki spongios kemiğe zarar verilmeden sadece kortikal kemiği kesilecek şekilde komşu iki dişin köklerinin ortasından yapılmıştır. Horizontal osteotomiler ise vertikal kortikotomileri bukkolingual olarak birleştirecek şekilde subapikal olarak yapılmıştır (Köle, 1959).

Bir çalışmada tedavi edilen farklı öklüzyon anomalilerine sahip vakalar bildirilmiş ve vakaların tedavileri için farklı bölgelere uygulanan kortikotomiler ve osteotomiler tanıtılmıştır. Kortikotomiler, bir kısım vakada hareketi istenen her dişin kökleri etrafına tek tek uygulanırken; diğer vakalarda da yalnızca hareketi istenen diş grubunun etrafı sarılacak şekilde uygulanmıştır. Böylece diş ve diş gruplarına yönelik bu cerrahi işlemleri sayesinde ''kemik blokları'' haline gelen segmentlerin bir bütün halinde hareket ettiği savunulmuştur. Bu metotla sağlanan hareketin tedavi

stabilizasyonuna katkıda bulunduğundan ve relapsı azalttığından bahsedilmiştir (Köle, 1959).

İntrüzyon öncesi kortikotomi uygulamasının, tedavi sürecini hızlandırmasına ek olarak kök rezorbsiyonu ve dişlerin vitalite kaybı riskini de indirdiği belirtilmiştir (Köle, 1959).

Kortikotomi destekli zigomatik ankraj ile molar intrüzyonun, diğer yöntemlere kıyasla daha hızlı ve daha az komplikasyon riski olduğu belirtilmiştir (Tuncer ve ark., 2008).

Bir çalışmada, maksiller posterior dişlerin intrüzyonu için zygomatik bölgeye yerleştirilen mini-plak ile iskeletsel ankraj alınan ve tek seferde hem palatinal hemde bukkal bölgeden kortikotominin uygulandığı ”Subapikal Kortikotomi Tekniği” tanımlanmıştır. İntrüzyonu istenen dişlerin kemik bloğu şeklinde hareketi, posterior dişlerin etrafındaki anatomik yapıların sadece medullar kemiğe bağlı kaldığı bu teknikte elde edilmektedir (Akay, 2013). Bu tekniğin cerrahi işlemine miniplaklar yerleştirilmeden önce kortikotomi yapılarak başlanmaktadır. Alveolar kretin 2-3 mm üstünden başlayıp köklerin 5-6 mm üstüne kadar uzanan vertikal kesiler yapılmakta, kompakt kemiğin içinde kalacak şekilde medullar kemik görününceye dek intrüze edilmek istenen en arkadaki dişin distalinde ve en öndeki dişin mezialinde vertikal kesiler oluşturulmaktadır. Horizontal kesi, işlem yapılan dişlerin köklerinin 3-4 mm üstünden geçerek 2 vertikal kesiye birleştirilerek ve intrüzyonu kolaylaştırmak için 3-4 mm genişliğinde rezeksiyon boşluğu oluşturacak biçimde yapılmaktadır (Akay, 2013).

Bu kesi hatları intrüze edilmek istenen bölgenin hem bukkal hem palatinalinden yapılmaktadır. İntrüzyonu istenen bölgenin en mesial ve en disatalindeki alveolar kret tepesi dışındaki kortikal kemik çerçeve biçiminde uzaklaştırılır böylece yalnız süngerimsi kemik bırakılmış olur (Akay, 2013).

2008 yılında zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen mini plak ankrajı ile maksiller posterior dişlerin osteotomi destekli intrüzyonu sağlanmıştır. Osteotomiden 1 hafta sonra kapalı NiTi yaylarla birinci ve ikinci molarların bukkal tüplerinden 250 g kuvvet uygulanmış ve 2,5 ayda 4 mm molar intrüzyon sağlanmıştır (Tuncer ve ark., 2008).

Çalışmada uygulanan cerrahi işlem lokal anestezi tercih edilerek gerçekleştirilmiş ve sadece bukkalden mukoperiostal flep kaldırılmıştır. Öncelikle horizontal osteotomi molarların apekslerinin 5 mm üzerinden geçerek 2 mm çapında tungsten yuvarlak frezle yapılmış; vertikal osteotomiler ise 3,2 mm derinliğinde 1 mm

genişliğinde elmas frez kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anterior vertikal kesi marjinal kenardan 3 mm uzaktan başlayacak şekilde birinci moların mesialinden; posterior kesi hattı ise cerrahi esnasında çekilen üçüncü molar boşluğunun yanından yapılmıştır (Tuncer ve ark., 2008). Horizontal palatal kesiler, bukkalden açılan ostetotomi boşluğunun kişiye özel tasarlanmış ve üretilen osteotomlar ile palatinalle uzatılarak yapılmıştır. Palatinaldeki kalın kortikal kemikte rehber kortikotomi kesisi yuvarlak frez ile yapıldıktan sonra osteotomlarla palatinal kortikotomi tamamlanmıştır (Tuncer ve ark., 2008).

Yayınlanan bir vaka raporunda molar intrüzyonunda kortikotomi uygulandığı bildirilmiştir. Mandibular molarların kaybı sonucunda maksiller molarlarda ekstrüzyon gelişen hastada zigomatik mini plak ankrajı ile birlikte intrüzyonu hızlandırmak ve kök rezorpsiyonunu minimize etmek amacıyla kortikotomi uygulandığı rapor edilmiştir. Kortikotomi, diş kökleri arasından vertikal kesiler ve molarların apekslerinin 3 mm yukarısında gerçekleştirilen horizontal kesilerden oluşmaktadır. Ayrıca osteotom da kesi hattını segmentten serbestleştirmek amacıyla kullanılmıştır. 2 ay içinde birinci molarlarda 3 mm ve ikinci molarlarda 3,5 mm intrüzyon sağlanmıştır (Moon ve ark., 2007).

Yayınlanan iki vaka raporunda molar intrüzyonu için kortikotomi kullanıldığı belirtilmiştir. Bukkal ve lingualde horizontal ve vertikal kesiler, fissür frez ile yapılmıştır. Birinci hastada mandibular molar diş eksikliğine bağlı maksiller birinci molar dişin ekstrüze olduğu gözlenmiştir. İkinci hastada sol maksiller molarların eksikliğine bağlı mandibular ikinci moların ekstrüze olduğu saptanmıştır. İntrüzyon süresi, kortikotomi ardından birinci hastada 1 ay; ikinci hastada 3 ay olarak bildirilmiştir (Hwang ve Lee, 2001).

Manyetik apareyler kortikotomiden önce, ortodontik olarak kuvvetin kortikotomi sonrası hemen uygulanması gerektiğinden dolayı hazırlanmıştır. Uygulamadan 1 hafta sonra kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. Kemik iyileşmesi tamamlanmadan ortodontik kuvvetin kortikotomi sonrası hemen uygulanması gerekmektedir aksi takdirde uygulamanın etkinliği kaybolacaktır. Aynı nedenlerden dolayı konvansiyonel tekniklere göre daha fazla kuvvet uygulanmalı ve daha sık aktivasyon yapılmalıdır. 4-6 hafta veya 3-4 ay içerisinde aktif diş hareketinin tamamlanması önerilmiştir (Hwang ve Lee, 2001).

Mandibular molar dişlerin eksikliğin kaynaklı ekstrüze olmuş maksiller molarları kortikotomi ile tedavisi bir çalışmada açıklanmıştır. Araştırmada iki hastada

maksiller molar dişler bölgesine horizontal ve vertikal kesiler yapılmış ve dekortikasyon alanlarıyla desteklenmiştir. Modifiye maksiller splint ve NiTi yaylarla 100 g kuvvet uygulanmıştır. Birinci hastada 4 mm intrüzyonun 2,5 ayda; ikinci hastada ise 3-4 mm intrüzyonun 4 haftada sağlandığı ve tedavilerin 4-6 ay arasında tamamlandığı belirtilmiştir (Oliveira ve ark., 2010).



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Bireylerin seçimi

Çalışmamıza Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvuran, 13-23 yaş aralığında, daimi dentisyonda, ön açık kapanışa sahip 19 kadın 5 erkek toplam 24 hasta dahil edilmiştir. Çalışmamız randomize ve prospektif bir çalışma olarak planlanmış ve uygulanmıştır; bireylerde cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Zigomatik ankraj destekli intrüzyon + subapikal kortikotomi (ZADİ+KO) ve zigomatik ankraj destekli intrüzyon (ZADİ) grubu olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. Her grupta rastgele belirlenmiş 12 hasta mevcuttur. Tedavi grubunda 9 kadın 3 erkek, kontrol grubunda ise 10 kadın 2 erkek hasta vardır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Kadın ve erkek hastaların ZADİ ve ZADİ+KO gruplarına göre dağılımı.

	ZADİ	ZADİ+KO	TOPLAM
Kadın	10	9	19
Erkek	2	3	5
TOPLAM	12	12	24

Tedavi grubundaki hastaların ortalama kronolojik yaşları 17,03 yıl, kontrol grubunda ise 16,46 yıldır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Yaş ortalaması

Grup	Minimum	Maksimum	Medyan	Ortalama	Standart Sapma
ZADİ	12,50	21,50	16,79	16,47	2,33
ZADİ+KO	12,92	21,33	17,17	17,04	2,40

Araştırma için gerekli etik kurul onayı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 05.07.2018 tarih ve 2018/321 sayılı kararı uyarınca alınmıştır. Bu araştırmaya dâhil edilen hastalar ve hasta velilerinin araştırma hakkında bilgi verilmiş ve aydınlatılmış onam formları imzalatılmıştır.

Bireylerin seçimi aşağıdaki kriterlere göre yapılmıştır:

- a. Ön bölgede 1 mm'den fazla açık kapanış olması
- b. İskeletsel ve dental Sınıf I veya çok şiddetli olmayan Sınıf II maloklüzyona sahip olması
- c. Çene ve yüz gelişimini etkileyen sendromun olmaması
- d. Daimi dentisyonda olması
- e. Sefalometrik röntgenler üzerinden ve klinik muayenede yapılan değerlendirmeler sonucunda ön açık kapanışın düzeltiminde maksiller posterior dişlerin intrüzyonunu gerektiren ortodontik tedavi endikasyonu konulmuş olması
- f. Oral hijyeninin iyi olması

Çalışmamızın materyali, ZADİ+KO ve ZADİ grubundan tedavi başında ve sonunda alınmış toplam 48 lateral sefalometrik filmlerden oluşmaktadır. Ayrıca, tanı amaçlı her hastadan tedavi öncesi ve sonrası alt – üst alçı tanı modelleri, ağız içi ve ağız dışı ortodontik fotoğraflar ve panoramik filmler alınmıştır.

3.2. Tedavi Protokolü

Çalışmamıza dahil edilen vakaların hepsinin aynı prosedür izlenerek tedavi edilmiş ve protokol de aşağıda belirtilmiştir.

Sabit yapıştırılabilir hyrax apareyi maksiller posterior dişlerin eş zamanlı intrüzyonu için kullanılmıştır. Aparey hasta ağzına simante edildikten sonra üst çene genişletme ihtiyacı olan hastalarda yeterli genişletme elde edilene kadar yavaş üst çene genişletme (2 günde bir ¼ tur) yapılmıştır. Genişletme ihtiyacı olmayan hastalarda yavaş üst çene genişletme 1 ay yapılmıştır. Hastalar ZADİ+KO ve ZADİ grubu olarak 2 gruba ayrılmıştır. ZADİ+KO grubunda zigomatik plak yerleştirilmeden önce üst birinci premoların mesialinden başlayarak ikinci moların distaline kadar bukkalden ve köklerin 3 mm apikalinden horizontal kortikotomi yapılmıştır. ZADİ grubunda kortikotomi uygulanmamıştır. Maksiller posterior dişlerin intrüzyonuna ankraj sağlamak için "L" şeklinde zigomatik mini plak yerleştirilmiştir. Dikişler alındıktan 7-10 gün sonra tek taraflı yaklaşık 400 g kuvvet uygulanmıştır.

3.3. Bireylerin Tedavisinde Kullanılan Ağız İçi Aparey

Çalışmamıza dâhil edilen bireylerde, yapıştırılabilir sabit bir aygıt maksiller posterior dişlerin eş zamanlı intrüzyonu için kullanılmıştır. Hastaların maksiller küçük

azı ve büyük azı dişlerine uygun bantlar seçilmiştir. Bantlar hasta ağzına tatbik edilmiş ve aljinatla ölçü alınmıştır. Alınan ölçüye bantlar transfer edilmiş ve aparey yapımı için gerekli çalışma modeli sağlanmıştır. Bantlı model üzerinde Hyrax vidasının kolları uygun bir şekilde bükülerek bantlara lehimlenmiştir. Hyrax vidasının gövdesinin ve kollarının intrüzyonun etkisi ile palatinal mukozaya gömülmemesi için mukozadan 3-4 mm yukarda olmasına özen gösterilmiştir. Apareyin zigomatik mini plaklara bağlanabilmesi için 0,09 inch' lik tam yuvarlak paslanmaz çelik telden bükümler yapılmış ve bükümler bantlara lehimlenerek tek bir ünite haline getirilmiştir. Aparey, tesviye ve polisaj işlemi yapılarak uygulanmaya hazır hale getirilmiş ve hasta ağzına simante edilmiştir (Şekik 3.1).



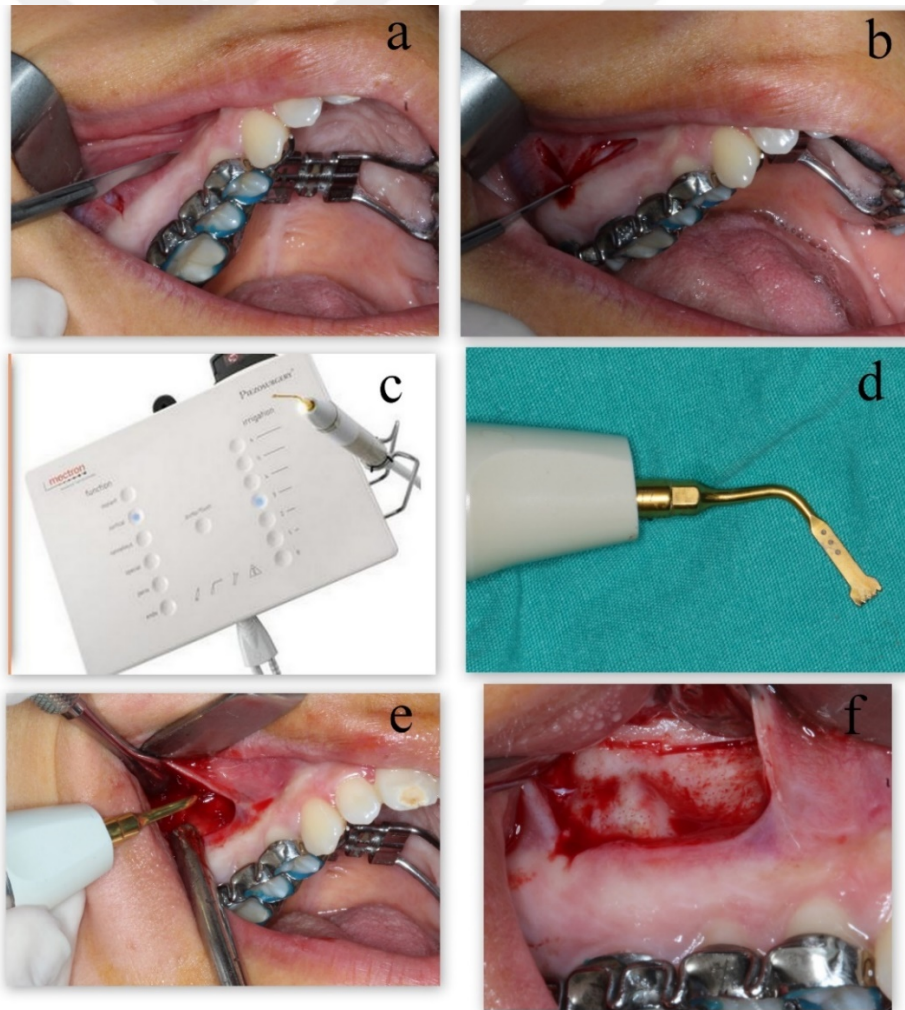
Şekil 3.1. Ağız içine uygulanan apareyin yapım aşamaları.

3.4. Cerrahi İşlem

Cerrahi işlemlerin tümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi lokal ameliyathanesinde aynı cerrah tarafından gerçekleştirilmiştir. Cerrahi işlem, zigomatik mini plakların yerleştirilmesi ve kemik

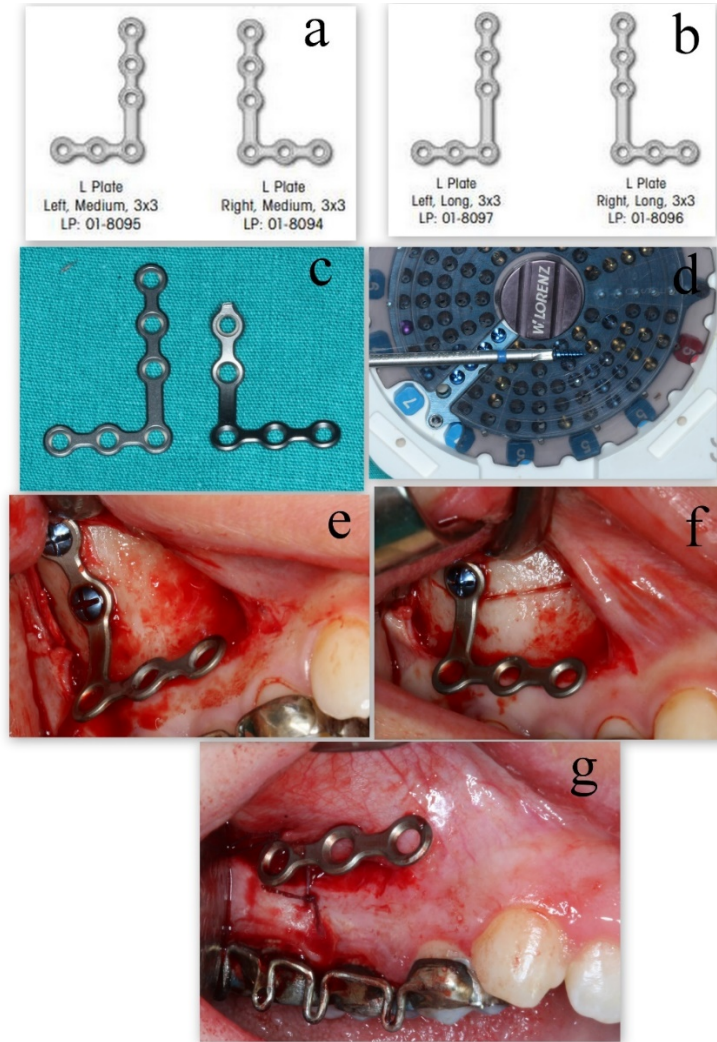
üzerinde bukkalden subapikal horizontal kortikotomi kesilerinin yapılmasını kapsamaktadır. Hastalara operasyon öncesi %0,2 Klorheksidinglukonat ile gargara yaptırılmış; uygun aseptik ve antiseptik şartlar sağlanarak superior alveoler sinir blokajı için %0,6 Epinefrin içeren 2 ml lokal anestezi (Ultracain® DC Ampul-Sanofi Aventis) enjeksiyonu yapılmıştır. Kortikal kemik yüzeyi, maksiller birinci molar diş hizasında ''L'' şeklinde mukoperiosteal flep kaldırılarak açığa çıkarılmıştır.

Kortikotomi işlemi MECTRON PIEZOSURGERY® cihazı ile yapılmıştır. ZADİ+KO grubunda kortikotomi işlemi, üst birinci premoların mesialinden başlayarak üst ikinci moların distaline kadar bukkalden ve köklerin 3 mm apikalinden horizontal olarak uygulanmıştır (Şekil 3.2). Buradaki amaç, kemikte kanama odaklarını kortikal tabakayı delerek yaratmak böylece intrüzyonu hızlandırıcı biyolojik mediyatörlerin salınımını arttırmaktır. ZADİ grubunda kortikotomi işlemi uygulanmamıştır.



Şekil 3.2. ZADİ+KO grubunda uygulanan bukkal horizontal kortikotomi işlemi.

Her iki grupta "L" şeklinde 6 delikli 1,5 mm' lik titanyum zigomatik ankraj plağı (Lorenz®, Plating System Midface) kullanılmıştır. Plağın zigomatik kemiğe sabitlenecek kısmından 1 delik kesilerek plak küçültüldü ve zigomatik buttress bölgesinde yer alan kemik kurvatürüne uygun olacak şekilde bükülmüştür. Plaklar 7 mm uzunluğunda self-drilling titanyum monokortikal vidalar ile sabitlenmiştir. İnsizyon bölgesi, ankraj plağının 3 adet deliği vestibülde açıkta kalacak şekilde 4/0 ipek sütür ile primer olarak kapatılmıştır. Cerrahi işlemlerden sonra hastaya analjezik (100 mg flurbiprofen 2×1), antibakteriyel ilaçlar (1000 mg amoksisilin 2×1 kullanım süresi 5 gün) ve antiseptik gargara solüsyonu (%0,12 klorheksidin glukonat) reçete edilmiş ve cerrahi işlemden 7-10 gün sonra sütürlar alınmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Zigomatik ankraj plakların yerleştirme aşamaları.

3.5. Ağız İçi Kuvvet Uygulanması

Sütürlerin alındığı seans kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. Kuvvet, apareyin bukkal yüzeyinde yapılan bükümlerden ankraj plağının ağız içinde kalan kısmına "tie back" lerle elastomerik modüller kullanılarak, aktif elastik modülün boyutu 3 katına çıkarılmasıyla uygulanmıştır (Şekil 3.4). Sağ ve sol tarafta aktif "tie back" ler, apareyin bukkalinde yapılan bükümlere her bir posterior segmente yaklaşık 400 g intrüzyon kuvveti uygulayacak şekilde ankraj plağının ağız içinde kalan kısmına ligatür teli ile bağlanmıştır.

Yeterli overbite sağlanıncaya kadar aylık randevularla aktif "tie back" ler yenilenmiştir. Tedavi süresi ZADİ+KO grubunda ortalama 4,75, ZADİ grubunda ise 4,33 aydır.



Şekil 3.4. Ağız içi kuvvet uygulanması.

3.6. Lateral Sefalometrik Film Analizleri

ZADİ+KO ve ZADİ gruplarına ait tüm lateral sefalometrik filmler; SironaOrthophos XG Plus Ds/Ceph aygıtı kullanılarak elde edilmiştir. Işın kaynağı ile film arasındaki uzaklık 155 cm, ortaoksal düzlem ile film arası uzaklık 12,5 cm olarak standardize edilmiştir. Filmler bireylerin dişleri sentrik oklüzyonda, dudaklar istirahat pozisyonunda ve Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak çekilmiştir. Molar intrüzyonu öncesi ve sonrasında, intrüzyon periyodu boyunca 24 hastadan elde edilen 48 adet sefalometrik filmler üzerinde, oluşan değişiklikler incelemiştir.

Araştırmaya dahil edilen bireylere ait 48 lateral sefalometrik filmler, aynı araştırmacı tarafından VistaDent OC yazılım programı ile bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve dijital ortamda manuel olarak ilgili sefalometrik noktalar

işaretlenmiştir. İlk ölçümlerden 2 ay sonra, rastgele seçilen 10 hastaya ait sefalometrik filmler ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla aynı araştırmacı tarafından tekrar ölçülmüştür.

3.6.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar (Şekil 3.5)

1. Sella (S) : Hipofiz çukurunun merkezi (sella tursica).
2. Nasion (N) : Burun köprüsü eğriliğinin en arka noktasında burun ve alın kemiklerinin birleştiği yer.
3. Artikulare (Ar) : Sağ ve sol mandibular ramusun en arka sınırı ile oksipital kemiğin baziller kısmının kesişme noktasıdır..
4. Gonion (Go) : Mandibular açının en arka ve alt noktası.
5. A noktası (A) : Maksillar alveolün en ön kısmının içbükeyliği' nin en derin noktası.
6. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst konturunun orta noktası (anatomik porion) veya lateral sefalometride sağ ve sol kulak çubukların görüntüsünün üst kısmı arasındaki orta nokta.
7. Orbita (Or): İnfraorbital çemberin en ön ve alt noktası.
8. Condylion (Co): Mandibulr kondil başının en üst noktası.
9. Spina Nasalis Anterior (ANS): Burun tabanındaki maksillanın en ön noktası.
10. Spina Nasalis Posterior (PNS): Yumuşak ve sert damağın birleştiği yerdeki palatal kemiğin en arka noktası.
11. B noktası (B): Mandibulanın ön kemik eğriliği üzerinde gelişigüzel bir ölçüm noktası. B noktası, mandibuladan alveolar kemiğe uzanan kemiğin eğriliğinin en derin noktasıdır.
12. Pogonion (Pg): Alt çene konturunun en ön noktası.
13. Gnathion (Gn): Mandibula simfizinin profil eğriliği üzerindeki en dış ve dışa dönün noktası, pogonion ve mentın arasında yer alır.
14. Menton (Me): Mandibula simfizindeki en alt nokta.
15. Üst1 kesici kenar noktası (U1): Üst en ileri orta kesici dişin uç noktası.
16. U1a noktası: Üst kesici dişin kök ucu.
17. U6 noktası: Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüperkül tepes.
18. Alt1 kesici kenar noktası (A1): Alt en ileri orta kesici dişin uç noktası.
19. L1a noktası: Alt kesici dişin kök ucu.
20. Pronasale (Pn): Burun ucunun en ileri noktası.

21. Yumuşak doku Pogonion (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası.
22. Üst dudak noktası (Ls): Üst dudağın dış hatlarının en ön noktası (vermilyon sınırı).
23. Alt dudak noktası (Li): Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
24. Kolumella noktası (Cm): Burun kolumellasında en ön noktadır.
25. Subnazal (Sn): Nazal septum ve üst dudağın sagittal düzlemde birleşim yeridir.
26. Yumuşak doku Nasion (N'): Nasion' un önündeki yumuşak dokunun en derin noktası.

3.6.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler

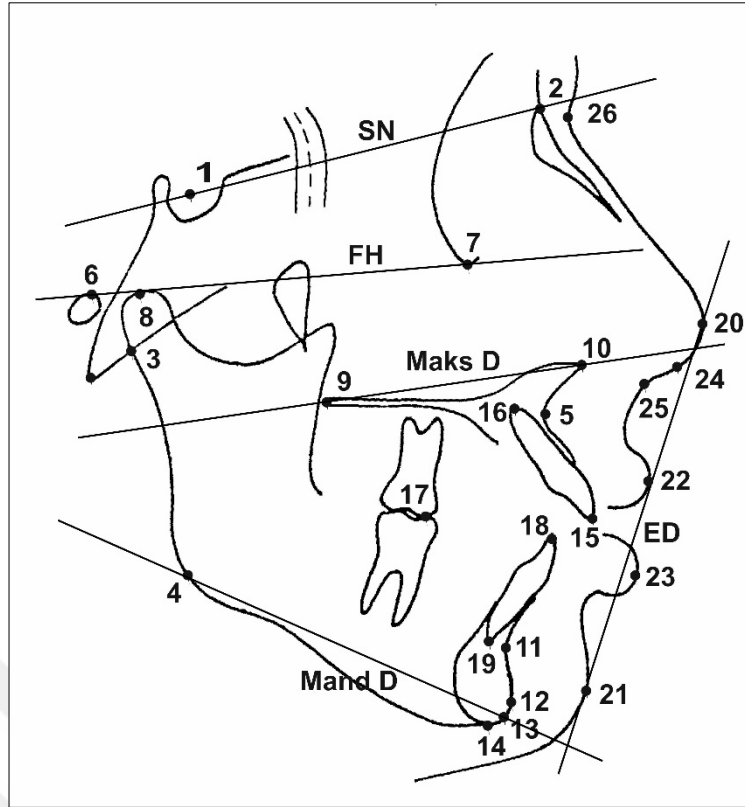
(Şekil 3.5)

1. Sella – Nasion düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarında geçen düzlem.
2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH): Porion ve Orbita noktalarını birleştiren düzlem.
3. Maksiller düzlem (MaksD): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem.
4. Mandibular düzlem (MandD): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlem.
5. Estetik düzlem (ED): Burun ucu ile yumuşak doku çene ucunu birleştiren düzlem.

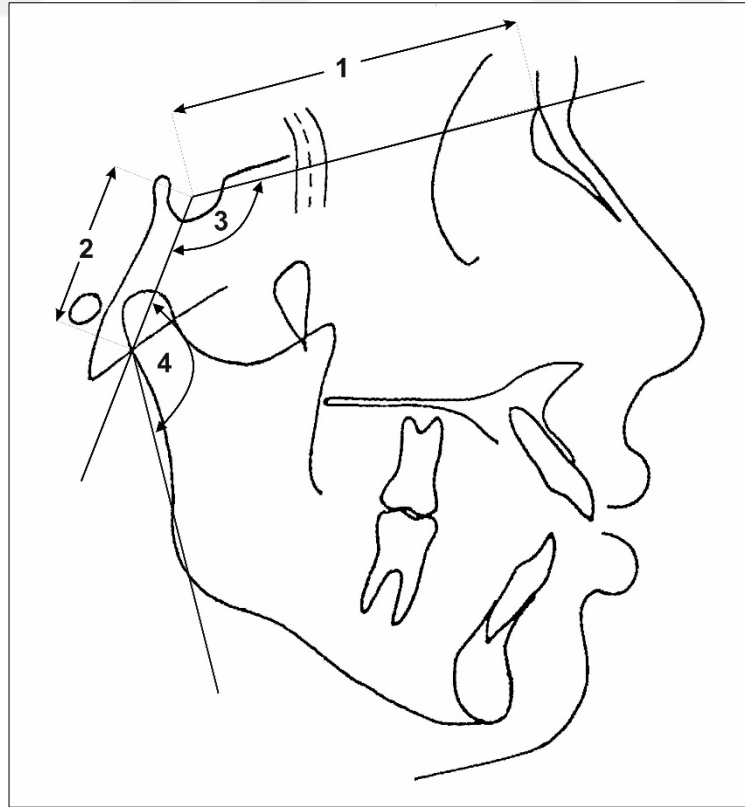
3.6.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler

Kranial Ölçümler (Şekil 3.6):

1. S – N uzaklığı (Ön kafa kaidesi uzunluğu): Sella ve Nasion noktaları arasındaki mesafe.
2. S – Ar uzaklığı (Arka kafa kaidesi uzunluğu): Sella ve Artiküler noktaları arasındaki mesafe.
3. NSAr açısı (Eyer Açısı): Sella – Nasion doğrusu ile Sella – Artiküler doğrusu arasındaki iç açıdır.
4. SArGo açısı: Sella – Artiküler doğrusu ile Artiküler – Gonion doğrusu arasındaki iç açıdır.



Şekil 3.5. Lateral sefalometrik noktalar ve referans düzlemler.



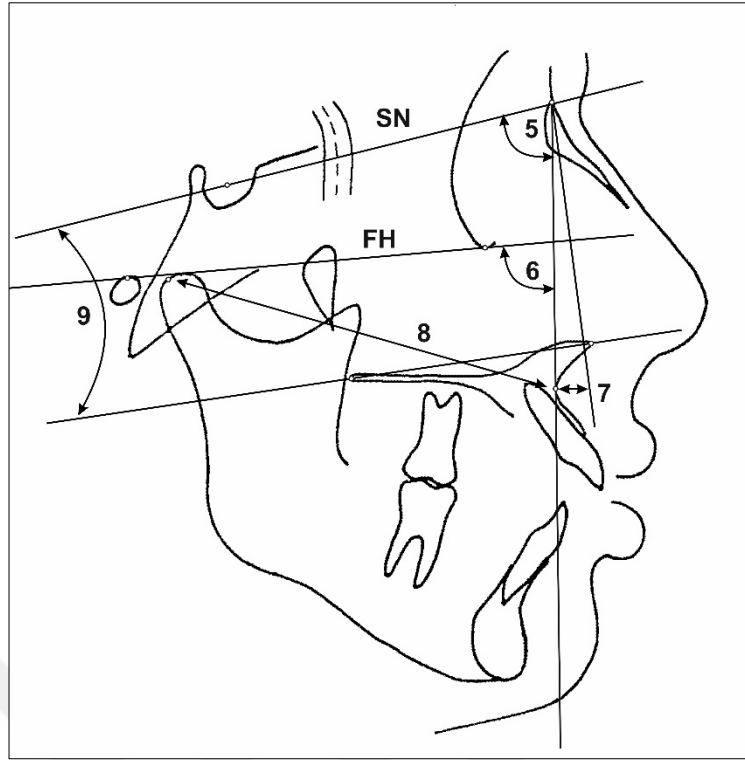
Şekil 3.6. Kranial ölçümler.

Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.7):

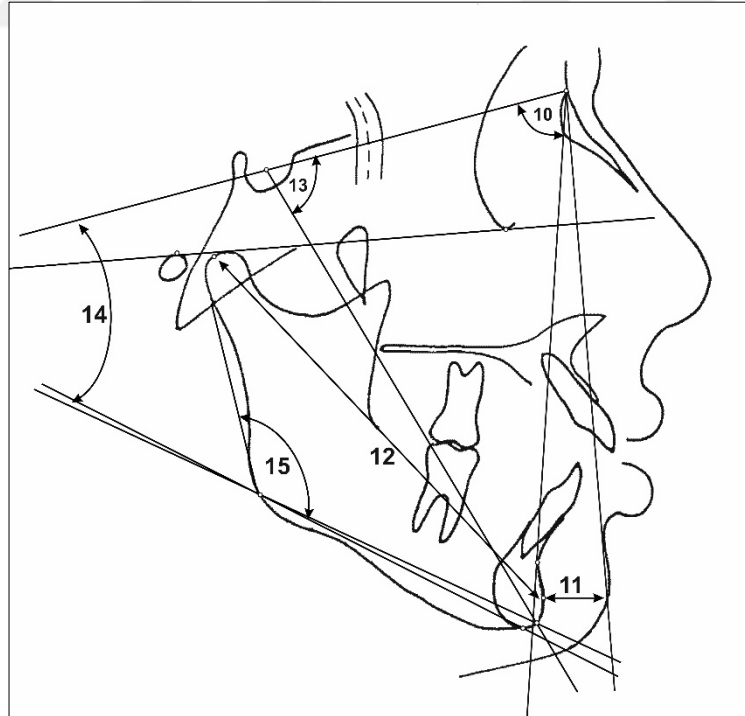
5. SNA açısı : Üst çenenin kranial kaideye göre horizontal konumunu gösterir.
6. FH / NA açısı: Frankfurt Horizontal Düzlem ile Nasion ve A noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açı.
7. FH $\perp$ N – A: Bu açı aynı zamanda maksillanın kranial kaideye göre yatay pozisyonunu da gösterir.
8. Co – A uzaklığı: A ve Condylion noktaları arasındaki mesafe.
9. SN / ANS – PNS açısı: SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı.

Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.8):

10. SNB açısı: Alt çenenin kafa kaidesine göre horizontal konumunu gösterir.
11. FH $\perp$ N – Bu ölçüm alt çenenin önde ve gerilik miktarını ölçer ancak referans olarak Frankfurt Horizontal düzlemini kullanır. Aynı zamanda mandibulanın kranial kaideye göre yatay konumunda gösterir.
12. Co – Pg uzaklığı: Condylion ve Pogonion noktaları arasındaki mesafe.
13. SN / SGn (Y açısı): Sella – Nasion ile Sella – Gnathion düzlemleri arasındaki açıdır aynı zamanda alt çenein gelişim yönünü de görebiliriz.
14. SN / Go – Gn açısı: SN ve mandibular düzlemleri arasındaki açı.
15. Ar – Go – Me açısı (Gonial açı): Ar – Go ile Go – Me doğrularının oluşturduğu açı.



Şekil 3.7. Maksiller iskeletsel ölçümler



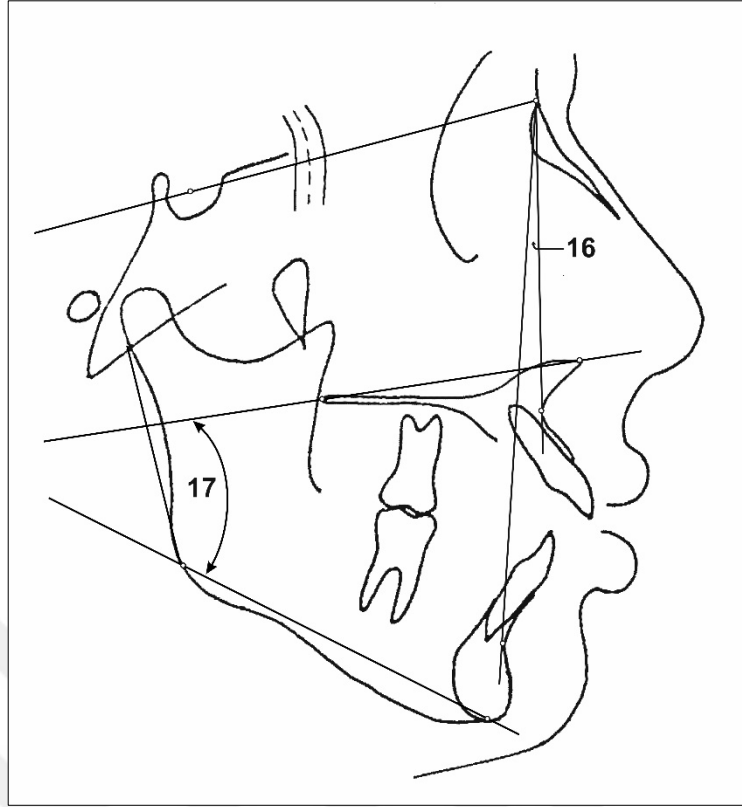
Şekil 3.8. Mandibular iskeletsel ölçümler

Maksillo – Mandibular Ölçümler (Şekil 3.9):

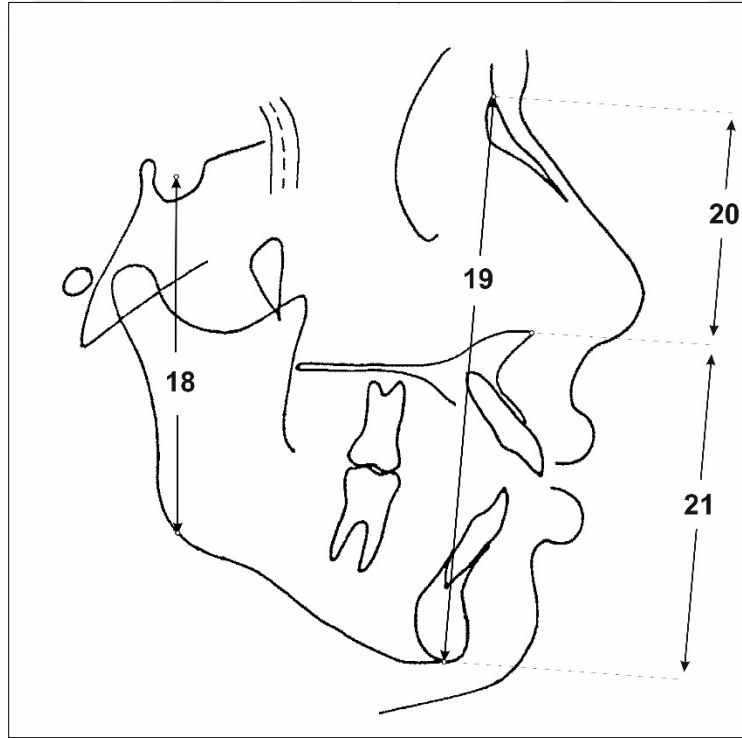
16. ANB açısı: Üst ve alt çenenin birbirine göre ön arka yönde konumunu gösteren açı.
17. ANSPNS / GoGn (Maksillo – Mandibular açısı): Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açı.

Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 3.10):

18. S – Go uzaklığı (Arka yüz yüksekliği): Sella ve Gonion noktaları arasındaki vertikal uzaklık.
19. N – Me uzaklığı (Ön yüz yüksekliği): Nasion ve Menton noktaları arasındaki vertikal uzaklık.
20. N – ANS uzaklığı (Üst ön yüz yüksekliği): Nasion ve ANS noktaları arasındaki vertikal uzaklık.
21. ANS – Me uzaklığı (Alt ön yüz yüksekliği): ANS ve Menton noktaları arasındaki vertikal uzaklık.



Şekil 3.9. Maksillo – Mandibular ölçümler



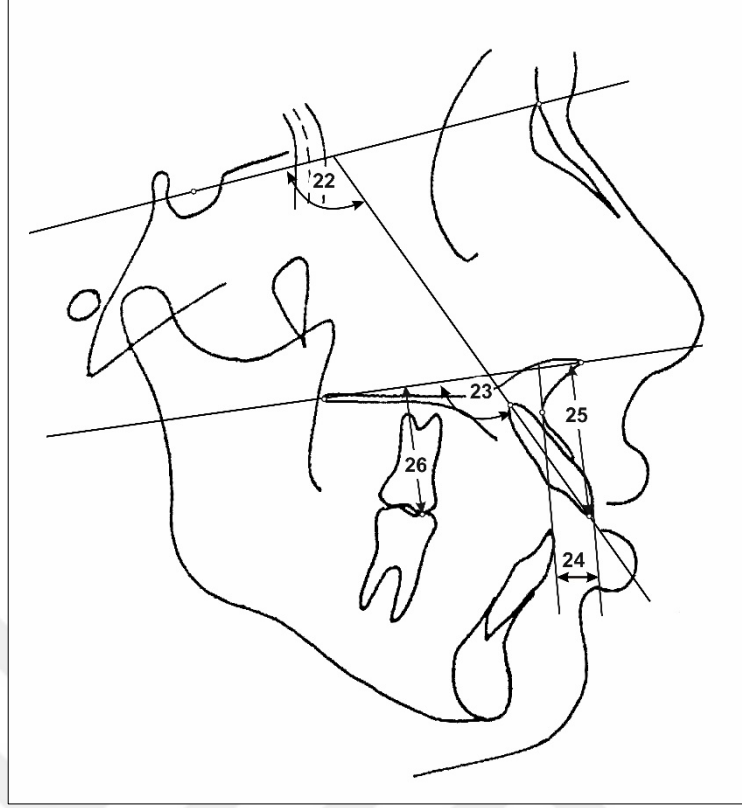
Şekil 3.10. Yüz yüksekliği ölçümler

Maksiller Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 3.11):

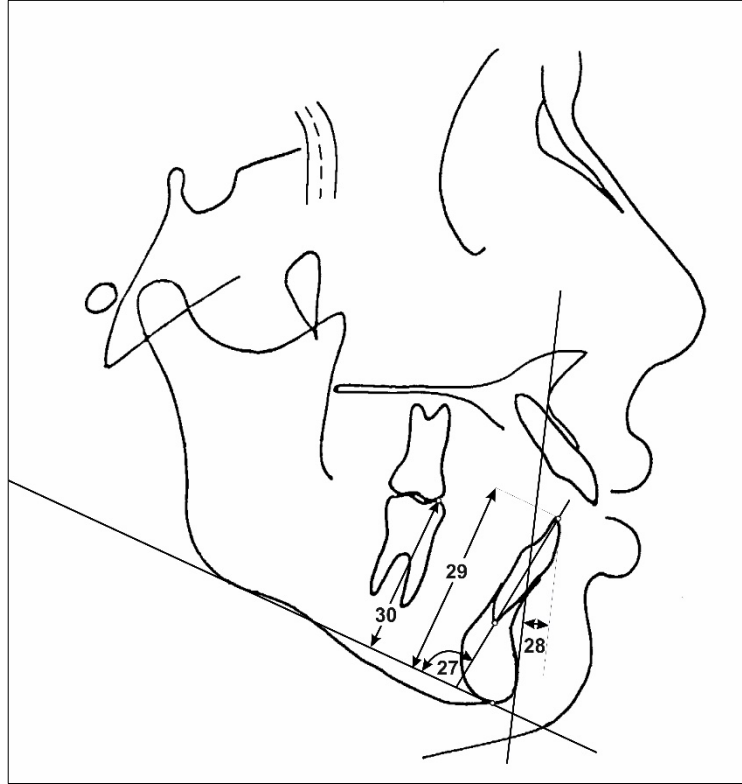
22. U1 / SN açısı: Bu açısal ölçüm, üst en ileri merkezi kesici dişin ön kafa kaidesine göre eğimini belirler.
23. U1 / ANS – PNS: Üst en ileri orta kesicinin uzun ekseninin ANS – PNS düzlemi arasındaki açı.
24. U1 – Avert: Maksiller orta kesici dişin A – N referans düzlemle ilişkisi, kesicilerin maksiller apikal kaideye göre konumunu belirlemek için kullanılır.
25. U1 – MaksD uzaklığı: Üst en ileri orta kesicinin kesici kenarı ile ANS – PNS düzlemi arasındaki vertikal uzaklık.
26. U6 – MaksD uzaklığı: Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkül tepesi ile ANS – PNS düzlemi arasındaki vertikal uzaklık.

Mandibular Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 3.12):

27. A1 – Mand açısı: Mandibular kesici diş ile alt çenenin alt sınırı arasındaki eksenel eğimi tanımlar. Kesici diş labiale ne kadar eğimli ise açı o kadar büyük olur.
28. A1 – APg uzaklığı: Mandibular kesicinin en ön noktasının APg olan uzaklığı.
29. A1 – MandD uzaklığı: Mandibular kesicinin kesici kenarı ile mandibular düzlem arasındaki vertikal uzaklık.
30. L6 – MandD uzaklığı: Mandibular birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesi ile alt çene düzlem arasındaki vertikal uzaklık.



Şekil 3.11. Maksiller dentoalveolar ölçümler



Şekil 3.12: Mandibular dentoalveolar ölçümler

İnterdental Ölçümler (Şekil 3.13):

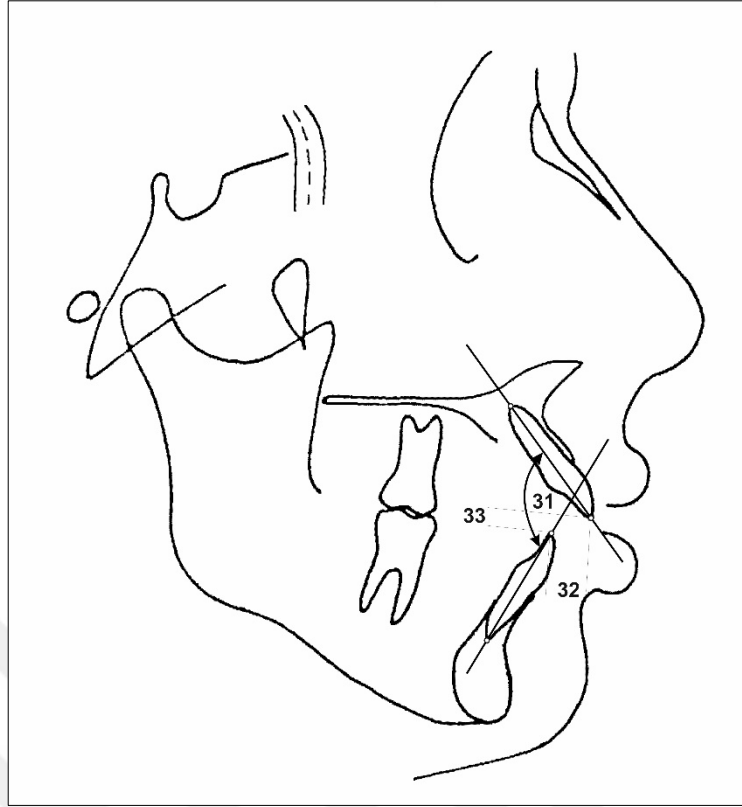
31. U1 / A1 (Keserler arası açısı): Üst ve alt orta kesicilerin uzun eksenlerinin oluşturduğu açı.
32. Overjet: Alt ve üst en ileri kesici dişlerin kesici kenarlarının horizontal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe.
33. Overbite: Üst ve alt en ileri kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki uzaklığın oklüzal düzleme vertikal yönde mesafesi.

Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 3.14):

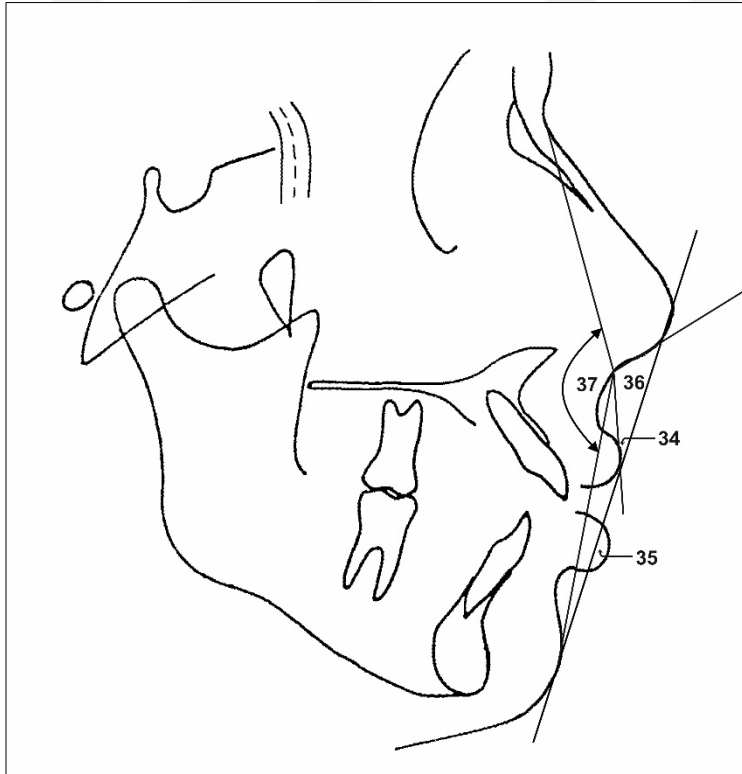
34. UD – E düzlemi: Burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem ile üst dudağın en ileri noktası arasındaki uzaklık.
35. LD – E düzlemi: Burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem ile alt dudağın en ileri noktası arasındaki uzaklık.
36. Nasolabial açısı: Üst dudak ile kolumella arasında oluşan açı.
37. N`Sn`Pg` (Fasial Konveksite Açısı): N` - Sn doğrusu ile SnPg` doğrusunun oluşturduğu açı.

3.7. İstatistiksel Analizler

Verilerin analizi SPSS 21 programı ile yapılmıştır. Sefalometrik ölçü değerlerinin normal dağılım gösterip göstermediğinin değerlendirilmesinde Shapiro Wilk testi kullanıldı. Her iki grupta da grup içi değerlendirmede non-parametrik Wilcoxon sıra sayıları işaret testi kullanıldı ($P < 0,05$). Gruplar arası karşılaştırma non-parametrik Mann-Whitney U testi ile yapıldı ($p < 0,05$).



Şekil 3.13. İnterdental ölçümler



Şekil 3.14. Yumuşak doku ölçümler

4. BULGULAR

Çalışmamız boyunca meydana gelen iskeletsel ve dentoalveolar değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerdeki hata düzeyi kontrolü yapılmıştır. Bu amaçla, ilk ölçümlerden 2 ay sonra rastgele 10 hastaya ait toplam 20 adet sefalometrik filmlerin tekrar çizim ve ölçümleri yapılmıştır.

Tüm değişkenlere ilişkin birinci ve ikinci ölçüm değerleri arasında tekraralama katsayıları hesaplanmış ve Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Ölçüm tekraralama katsayılarının 1,00 tam değerine çok yakın olduğu görülmektedir.

Her iki grupta tedavi öncesi yapılan ölçümlerin normal dağılım gösterip göstermediğinin değerlendirilmesinde kullanılan Shapiro Wilk testi sonuçlarına göre normal dağılım gösteren ölçümler yanında normal dağılım göstermeyen ölçümlerinde var olduğu görüldü (Ek 1).

Tablo 4.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları.

S – N (mm)	0,98
S – Ar (mm)	0,91
NSAr (°)	0,96
SNA (°)	0,97
FH ⊥ N – A (mm)	0,95
Co – A	0,91
SNB (°)	0,96
FH ⊥ N – Pg (mm)	0,94
Co – Gn (mm)	0,92
Co – Go (mm)	0,91
Go – Gn (mm)	0,92
SArGo (°)	0,90
ArGoMe (Gonial Açığı)	0,94
SN / SGn (Y Açığı)	0,95
SN / GoGn (°)	0,97
ANB (°)	0,95
NAPog (°)	0,94
ANSPNS – GoMe (°)	0,96
S – Go (mm)	0,95
N – Me (mm)	0,99
N – ANS (mm)	0,98
ANS – Me (mm)	0,98
U1 / SN (°)	0,96
U1 / ANSPNS (°)	0,96
U1 / NA (°)	0,94
U1 – NA (mm)	0,97
U1 – Avert (mm)	0,95
A1 – GoMe (°)	0,95
A1 / NB (°)	0,91
A1 – NB (mm)	0,96
A1 – APg (mm)	0,94
U1 / A1 (°)	0,94
Overjet (mm)	0,96
Overbite (mm)	0,98
UD – E Düz (mm)	0,97
AD – E Düz (mm)	0,95
FH / SnPg' (°)	0,95

4.1. Tedavi Öncesi Grupların Karşılaştırılması

ZADİ ve ZADİ+KO gruplarına ait tedavi başı ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler sırasıyla Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’ de sunulmaktadır.

Ölçüm değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 4.4’ de yer almaktadır.

Gruplar arasında karşılaştırmada ANB ve N`Sn`Pg` açılarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ). ANB değeri ZADİ grubunda ortalama 2,65 derece iken bu değer ZADİ+KO grubunda 5,48 olarak ölçüldü. N`Sn`Pg` açısı ise ZADİ grubunda ortalama 161,58 derece iken ZADİ+KO grubunda 155,33 olarak ölçüldü.



Tablo 4.2. ZADİ grupta tedavi öncesi ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	60,80	69,80	65,4000	65,5083	3,00922
S – Ar (mm)	26,00	37,00	32,0000	31,9167	2,96827
NSAr (°)	117,00	137,00	125,5000	126,0833	5,50138
SArGo (°)	137,00	156,00	146,0000	146,6667	5,38235
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	71,60	85,00	79,1500	78,7833	3,89355
FH / NA (°)	85,20	92,60	88,8000	88,8917	1,96629
FH ⊥ N – A (mm)	-5,00	3,00	-1,0000	-,9167	1,97523
Co – A	75,00	87,00	79,0000	80,1667	4,26046
SN / ANSPNS (°)	5,00	13,00	9,5000	9,1667	2,48022
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	70	86	75,00	76,25	4,54
FH ⊥ N – Pg (mm)	-21,00	1,00	-9,0000	-7,6667	6,93258
Co – Pg (mm)	96,00	116,00	108,5000	108,8333	6,02771
SN / SGn (Y Açısı)	62,50	79,50	73,4000	72,7167	5,09417
SN / GoGn (°)	24,70	49,10	39,2500	37,9167	7,61408
ArGoMe (Gonial Açısı)	112,00	141,00	124,5000	126,5833	9,09004
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-1,20	7,30	3,0500	2,6500	2,74309
ANSPNS – GoMe (°)	17,00	41,00	29,5000	30,0833	7,26709
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	68,00	83,00	74,0000	74,0000	4,24264
N – Me (mm)	103,00	134,00	120,0000	118,8333	9,27198
N – ANS (mm)	42,00	56,00	52,0000	51,2500	3,81683
ANS – Me (mm)	57,00	82,00	8,02081	69,8333	69,0000
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	93,00	122,00	108,0000	107,8333	8,09976
U1 / ANSPNS (°)	103,00	132,00	117,4500	116,9917	7,47267
U1 – Avert (mm)	2,00	9,00	7,0000	6,2500	2,13733
U1 – MaksD (mm)	20,00	32,00	27,0000	26,5833	3,62963
U6 – MaksD (mm)	21,00	30,00	23,5000	24,0833	2,93748
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	79,20	108,80	90,3500	91,9500	8,74045
A1 – APg (mm)	,00	6,00	4,5000	4,0000	1,75810
A1 – MandD (mm)	33,00	43,00	39,0000	38,6667	3,08466
A6 – MandD (mm)	26,00	37,00	30,5000	31,2500	3,04884
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	110,00	132,00	123,0000	121,1667	6,79349
Overjet (mm)	,90	9,10	3,6500	4,2750	2,46802
Overbite (mm)	-7,00	-2,60	-3,7000	-4,2917	1,63343
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-7,00	1,00	-2,5000	-2,9167	2,50303
AD – E Düz (mm)	-5,00	2,00	-1,0000	-,6667	2,38683
Nazolabial açısı	100,00	129,00	114,0000	113,2500	10,54105
N'SnPg' (°)	152,00	173,00	161,5000	161,5833	6,55686

Tablo 4.3. ZADİ+KO grupta tedavi öncesi ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	61,40	73,30	65,7000	66,6250	3,28996
S – Ar (mm)	28,00	37,00	32,5000	32,5833	2,93748
NSAr (°)	110,00	134,00	124,0000	124,0833	6,51513
SArGo (°)	138,00	165,00	152,0000	152,5833	8,16265
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	70,60	84,60	79,6500	79,0667	4,93086
FH / NA (°)	83,70	95,10	90,4500	89,8167	3,65783
FH ⊥ N – A (mm)	-6,00	5,00	,5000	-,2500	3,67114
Co – A	72,00	89,00	82,0000	81,6667	4,63844
SN / ANSPNS (°)	6,00	13,00	10,0000	9,8333	2,48022
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	66,00	80,00	74,9000	73,5833	4,67135
FH ⊥ N – Pg (mm)	-27,00	,00	-9,5000	-11,5833	8,94893
Co – Pg (mm)	97,50	122,40	105,5000	107,7417	6,93023
SN / SGn (Y Açısı)	70,00	82,00	74,5000	74,8333	4,34497
SN / GoGn (°)	32,60	50,60	42,3000	42,8583	5,22519
ArGoMe (Gonial Açısı)	120,00	134,00	127,5000	127,0833	4,67991
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	2,50	8,30	5,4500	5,4750	2,11751
ANSPNS – GoMe (°)	21,00	41,00	34,5000	33,9167	5,41812
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	63,60	82,70	70,6500	70,8000	6,09724
N – Me (mm)	111,30	134,90	122,8000	122,7333	6,90946
N – ANS (mm)	44,80	58,50	51,5000	51,7083	3,62979
ANS – Me (mm)	66,40	80,30	74,5000	74,0583	4,37627
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	99,00	116,00	105,5000	106,1667	4,98786
U1 / ANSPNS (°)	108,20	128,50	115,200	115,7917	5,39671
U1 – Avert (mm)	3,00	9,00	6,0000	5,9167	1,62135
U1 – MaksD (mm)	25,20	30,70	28,6000	28,1000	1,94889
U6 – MaksD (mm)	21,50	29,40	25,1500	25,1333	2,31019
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	77,50	100,40	90,0500	90,3083	7,62358
A1 – APg (mm)	-1,00	8,00	3,5000	3,5000	2,43086
A1 – MandD (mm)	36,80	45,60	38,4500	39,6417	2,92931
A6 – MandD (mm)	28,60	36,60	32,6000	31,9750	2,46471
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	104,30	135,30	117,8500	118,1583	9,28845
Overjet (mm)	2,80	10,00	6,6500	6,2500	2,55574
Overbite (mm)	-11,10	-3,10	-5,4500	-5,9750	2,40686
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-6,00	,00	-2,0000	-2,3333	1,82574
AD – E Düz (mm)	-4,00	5,00	,0000	,5833	2,42930
Nazolabial açısı	94,00	128,00	108,5000	111,0000	12,53359
N'SnPg' (°)	147,00	167,00	153,5000	155,3333	6,12496

Tablo 4.4. Tedavi öncesi ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Kranial Ölçümler							
S – N (mm)	ZADİ+KO	12	13,42	161,00	61,000	-0,635	0,525
	ZADİ	12	11,58	139,00			
	Toplam	24					
S – Ar (mm)	ZADİ+KO	12	12,96	155,50	66,500	-0,321	0,748
	ZADİ	12	12,04	144,50			
	Toplam	24					
NSAr (°)	ZADİ+KO	12	11,79	141,50	63,500	-0,494	0,622
	ZADİ	12	13,21	158,50			
	Toplam	24					
SArGo (°)	ZADİ+KO	12	15,25	183,00	39,000	-1,908	0,056
	ZADİ	12	9,75	117,00			
	Toplam	24					
Maksiller İskeletsel Ölçümler							
SNA (°)	ZADİ+KO	12	13,25	159,00	63,000	-0,520	0,603
	ZADİ	12	11,75	141,00			
	Toplam	24					
FH / NA (°)	ZADİ+KO	12	13,79	165,50	56,500	-0,895	0,371
	ZADİ	12	11,21	134,50			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – A (mm)	ZADİ+KO	12	13,38	160,50	61,500	-0,615	0,538
	ZADİ	12	11,63	139,50			
	Toplam	24					
Co – A (mm)	ZADİ+KO	12	13,83	166,00	56,000	-0,927	0,354
	ZADİ	12	11,17	134,00			
	Toplam	24					
SN / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	13,46	161,50	60,500	-0,670	0,503
	ZADİ	12	11,54	138,50			
	Toplam	24					
Mandibular İskeletsel Ölçümler							
SNB (°)	ZADİ+KO	12	11,08	133,00	55,000	-0,982	0,326
	ZADİ	12	13,92	167,00			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	10,96	131,50	53,500	-1,070	0,285
	ZADİ	12	14,04	168,50			
	Toplam	24					
Co – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	11,38	136,50	58,500	-0,781	0,435
	ZADİ	12	13,63	163,50			
	Toplam	24					
SN / SGn (°)	ZADİ+KO	12	13,75	165,00	57,000	-0,867	0,386
	ZADİ	12	11,25	135,00			
	Toplam	24					
SN / GoGn (°)	ZADİ+KO	12	14,83	178,00	44,000	-1,617	0,106
	ZADİ	12	10,17	122,00			
	Toplam	24					
ArGoMe (°)	ZADİ+KO	12	13,21	158,50	63,500	-0,493	0,622
	ZADİ	12	11,79	141,50			
	Toplam	24					
Maksillo – Mandibular Ölçümler							
ANB (°)	ZADİ+KO	12	16,08	193,00	29,000	-2,484	0,013*
	ZADİ	12	8,92	107,00			
	Toplam	24					
ANSPNS / GoMe (°)	ZADİ+KO	12	14,67	176,00	46,000	1,505	0,132
	ZADİ	12	10,33	124,00			
	Toplam	24					
Yüz Yüksekliği Ölçümleri							
S – Go (mm)	ZADİ+KO	12	10,00	120,00	42,000	-1,734	0,083
	ZADİ	12	15,00	180,00			
	Toplam	24					
N – Me (mm)	ZADİ+KO	12	14,08	169,00	53,000	-1,098	0,272
	ZADİ	12	10,92	131,00			
	Toplam	24					
N – ANS (mm)	ZADİ+KO	12	12,17	146,00	68,000	-0,231	0,817
	ZADİ	12	12,83	154,00			
	Toplam	24					
ANS – Me (mm)	ZADİ+KO	12	14,38	172,50	49,500	-1,302	0,193
	ZADİ	12	10,63	127,50			
	Toplam	24					

Tablo 4.4 (devam). Tedavi öncesi ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler							
U1 / SN (°)	ZADİ+KO	12	11,46	137,50	59,500	-0,723	0,470
	ZADİ	12	13,54	162,50			
	Toplam	24					
U1 / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,808	0,419
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
U1 – Avert (mm)	ZADİ+KO	12	11,50	138,00	60,000	-0,703	0,482
	ZADİ	12	13,50	162,00			
	Toplam	24					
U1 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	13,83	166,00	56,000	-0,925	0,355
	ZADİ	12	11,17	134,00			
	Toplam	24					
U6 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	14,38	172,50	49,500	-1,302	0,193
	ZADİ	12	10,63	127,50			
	Toplam	24					
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler							
A1 – ManD (°)	ZADİ+KO	12	12,17	146,00	68,000	-0,231	0,817
	ZADİ	12	12,83	154,00			
	Toplam	24					
A1 – APg (mm)	ZADİ+KO	12	11,50	138,00	60,000	-0,704	0,482
	ZADİ	12	13,50	162,00			
	Toplam	24					
A1 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	12,79	153,50	68,500	-0,203	0,839
	ZADİ	12	12,21	146,50			
	Toplam	24					
A6 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	13,63	163,50	58,500	-0,782	0,434
	ZADİ	12	11,38	136,50			
	Toplam	24					
İnterdental Ölçümler							
U1 / A1 (°)	ZADİ+KO	12	11,25	135,00	57,000	-0,867	0,386
	ZADİ	12	13,75	165,00			
	Toplam	24					
Overjet (mm)	ZADİ+KO	12	14,92	179,00	43,000	-1,675	0,094
	ZADİ	12	10,08	121,00			
	Toplam	24					
Overbite (mm)	ZADİ+KO	12	9,83	118,00	40,000	-1,850	0,064
	ZADİ	12	15,17	182,00			
	Toplam	24					
Yumuşak Doku Ölçümleri							
UD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	13,46	161,50	60,500	-0,676	0,499
	ZADİ	12	11,54	138,50			
	Toplam	24					
LD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	14,17	170,00	52,000	-1,166	0,243
	ZADİ	12	10,83	130,00			
	Toplam	24					
Nazolabial Açığı	ZADİ+KO	12	11,96	143,50	65,500	-0,376	0,707
	ZADİ	12	13,04	156,50			
	Toplam	24					
N’SnpG’ (°)	ZADİ+KO	12	9,29	111,50	33,500	-2,226	0,026*
	ZADİ	12	15,71	188,50			
	Toplam	24					

4.2. Tedavi Sonrasında Grupların Karşılaştırılması

ZADİ ve ZADİ+KO gruplarına ait tedavi sonrası ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, sırasıyla Tablo 4.5 ve Tablo 4.6’ da sunulmaktadır.

Ölçüm değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 4.7’ de yer almaktadır.

İntrüzyon sonrası gruplar arası karşılaştırmada $FH^{\perp}N-A$ ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). ZADİ grubunda $FH^{\perp}N-A$ değeri -0,33 olarak ölçülürken bu değer ZADİ+KO grubunda -0,50 olarak ölçüldü.



Tablo 4.5. ZADİ grupta tedavi sonrası ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	61,30	71,10	65,6500	66,0417	3,11957
S – Ar (mm)	27,00	37,00	32,0000	32,3333	2,99495
NSAr (°)	118,00	135,00	126,0000	125,6667	5,01513
SArGo (°)	138,00	152,00	144,0000	144,6667	5,01513
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	71,80	86,80	78,7000	79,0917	4,14059
FH / NA (°)	85,70	94,30	89,0500	89,4167	2,34514
FH ⊥ N – A (mm)	-4,00	5,00	-1,0000	-,3333	2,34844
Co – A	76,00	90,00	80,0000	81,2500	4,53522
SN / ANSPNS (°)	6,00	13,00	9,0000	9,2500	2,26134
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	71,00	88,00	77,0000	77,5833	4,58175
FH ⊥ N – Pg (mm)	-18,00	5,00	-3,5000	-3,5000	6,94786
Co – Pg (mm)	99,00	120,00	110,5000	110,1667	5,70221
SN / SGn (Y Açısı)	59,80	77,00	71,4500	70,6583	5,02149
SN / GoGn (°)	21,50	46,00	37,6500	35,5917	7,49781
ArGoMe (Gonial Açısı)	113,00	140,00	125,0000	126,7500	8,80212
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-2,10	6,20	1,4500	1,7667	2,42912
ANSPNS – GoMe (°)	16,00	37,00	27,5000	27,8333	6,87331
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	69,00	82,00	74,5000	74,0000	3,90803
N – Me (mm)	101,00	131,00	118,0000	117,2500	9,50717
N – ANS (mm)	44,00	57,00	52,0000	51,5833	3,60450
ANS – Me (mm)	55,00	80,00	67,0000	67,2500	7,78256
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	95,00	124,00	110,0000	108,5000	8,18535
U1 / ANSPNS (°)	103,50	131,20	118,2500	117,7167	6,95045
U1 – Avert (mm)	2,00	10,00	7,0000	6,4167	2,31432
U1 – MaksD (mm)	21,00	32,00	28,0000	27,0833	3,50216
U6 – MaksD (mm)	16,00	26,00	21,0000	21,0000	2,73030
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	82,80	108,80	91,3500	92,3333	7,76628
A1 – APg (mm)	,00	6,00	4,0000	3,9167	1,78164
A1 – MandD (mm)	35,00	43,00	38,5000	38,8333	2,55248
A6 – MandD (mm)	28,00	37,00	32,0000	32,1667	2,55248
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	111,00	132,00	122,5000	122,0000	7,03239
Overjet (mm)	,50	6,80	3,4000	3,5333	2,00922
Overbite (mm)	-2,70	,40	-,8000	-,9750	,96495
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-8,00	,00	-4,0000	-3,9167	2,35327
AD – E Düz (mm)	-4,00	2,00	-,5000	-,5833	1,78164
Nazolabial açısı	78,00	127,00	115,0000	110,2500	13,71877
N'SnPg' (°)	155,00	172,00	165,5000	164,3333	6,51339

Tablo 4.6. ZADİ+KO grupta tedavi sonrası ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	61,70	73,80	65,9000	66,9583	3,33779
S – Ar (mm)	28,00	37,00	32,0000	32,6667	2,87096
NSAr (°)	111,00	133,00	124,0000	123,7500	6,22495
SArGo (°)	138,00	167,00	149,5000	151,0833	8,26227
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	70,50	85,00	79,8000	78,9750	4,92897
FH / NA (°)	83,00	96,10	90,3000	89,7083	3,72326
FH ⊥ N – A (mm)	-7,00	6,00	,0000	-,5000	3,80191
Co – A	74,00	90,00	82,5000	82,2500	4,49495
SN / ANSPNS (°)	6,00	12,00	9,5000	9,4167	2,06522
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	66,80	80,30	76,3000	74,7250	4,77191
FH ⊥ N – Pg (mm)	-25,00	3,00	-7,0000	-8,5000	8,68122
Co – Pg (mm)	95,60	121,50	106,0500	108,0083	7,22652
SN / SGn (Y Açısı)	68,00	80,00	73,0000	72,9167	4,14418
SN / GoGn (°)	31,00	48,20	39,9000	40,2417	4,95369
ArGoMe (Gonial Açısı)	119,00	134,00	125,0000	126,3333	5,03322
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	1,00	8,30	4,0500	4,2583	2,28849
ANSPNS – GoMe (°)	20,00	39,00	32,0000	31,5000	5,14340
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	63,80	82,80	70,7000	71,0083	6,06877
N – Me (mm)	111,10	132,10	119,1000	120,3500	6,55057
N – ANS (mm)	45,20	59,00	51,5000	51,9250	3,75527
ANS – Me (mm)	64,40	76,10	71,6500	70,7667	3,79385
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	96,00	117,00	108,0000	108,2500	5,91031
U1 / ANSPNS (°)	105,40	129,00	119,1500	117,8167	6,48647
U1 – Avert (mm)	3,00	11,00	7,0000	6,6667	2,38683
U1 – MaksD (mm)	24,70	31,70	29,0500	28,3833	2,19041
U6 – MaksD (mm)	17,60	24,50	21,5500	21,5583	2,15426
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	75,30	97,60	91,6000	88,7917	7,63919
A1 – APg (mm)	-1,00	7,00	4,0000	3,6667	2,46183
A1 – MandD (mm)	36,90	45,30	38,5500	40,0000	2,78012
A6 – MandD (mm)	29,10	36,20	33,6500	32,9000	2,22057
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	103,60	133,90	120,9000	120,0167	9,17138
Overjet (mm)	2,60	8,80	6,1000	5,8917	2,10041
Overbite (mm)	-6,10	,00	-1,8000	-2,2583	1,96351
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-6,00	,00	-2,0000	-2,2500	1,76455
AD – E Düz (mm)	-3,00	3,00	1,0000	,1667	1,99241
Nazolabial açısı	76,00	131,00	110,5000	109,4167	17,06916
N'SnPg' (°)	147,00	168,00	155,5000	157,0833	6,88157

Tablo 4.7. Tedavi sonu ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Kranial Ölçümler							
S – N (mm)	ZADİ+KO	12	11,13	133,50	55,500	-0,961	0,337
	ZADİ	12	13,88	166,50			
	Toplam	24					
S – Ar (mm)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,895	0,371
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
NSAr (°)	ZADİ+KO	12	12,58	151,00	71,000	-0,060	0,953
	ZADİ	12	12,42	149,00			
	Toplam	24					
SArGo (°)	ZADİ+KO	12	13,54	162,50	59,500	-0,730	0,465
	ZADİ	12	11,46	137,50			
	Toplam	24					
Maksiller İskeletsel Ölçümler							
SNA (°)	ZADİ+KO	12	9,88	118,50	40,500	-1,821	0,069
	ZADİ	12	15,13	181,50			
	Toplam	24					
FH / NA (°)	ZADİ+KO	12	9,79	117,50	39,500	-1,881	0,060
	ZADİ	12	15,21	182,50			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – A (mm)	ZADİ+KO	12	9,50	114,00	36,000	-2,194	0,028*
	ZADİ	12	15,50	186,00			
	Toplam	24					
Co – A (mm)	ZADİ+KO	12	11,13	133,50	55,500	-0,979	0,328
	ZADİ	12	13,88	166,50			
	Toplam	24					
SN / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	11,04	132,50	54,500	-1,086	0,278
	ZADİ	12	13,96	167,50			
	Toplam	24					
Mandibular İskeletsel Ölçümler							
SNB (°)	ZADİ+KO	12	11,46	137,50	59,500	-0,726	0,468
	ZADİ	12	13,54	162,50			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	10,71	128,50	50,500	-1,278	0,201
	ZADİ	12	14,29	171,50			
	Toplam	24					
Co – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	10,67	128,00	50,000	-1,275	0,202
	ZADİ	12	14,33	172,00			
	Toplam	24					
SN / SGn (°)	ZADİ+KO	12	13,25	159,00	63,000	-0,524	0,600
	ZADİ	12	11,75	141,00			
	Toplam	24					
SN / GoGn (°)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,813	0,416
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
ArGoMe (°)	ZADİ+KO	12	11,63	139,50	61,500	-0,626	0,531
	ZADİ	12	13,38	160,50			
	Toplam	24					
Maksillo – Mandibular Ölçümler							
ANB (°)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,810	0,418
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
ANSPNS / GoMe (°)	ZADİ+KO	12	11,71	140,50	62,500	-0,580	0,562
	ZADİ	12	13,29	159,50			
	Toplam	24					
Yüz Yüksekliği Ölçümleri							
S – Go (mm)	ZADİ+KO	12	12,83	154,00	68,000	-0,232	0,816
	ZADİ	12	12,17	146,00			
	Toplam	24					
N – Me (mm)	ZADİ+KO	12	10,83	130,00	65,000	-0,409	0,683
	ZADİ	12	14,17	170,00			
	Toplam	24					
N – ANS (mm)	ZADİ+KO	12	11,92	143,00	52,000	-1,158	0,247
	ZADİ	12	13,08	157,00			
	Toplam	24					
ANS – Me (mm)	ZADİ+KO	12	10,46	125,50	47,500	-1,443	0,149
	ZADİ	12	14,54	174,50			
	Toplam	24					

Tablo 4.7 (devam). Tedavi sonu ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler							
U1 / SN (°)	ZADİ+KO	12	13,79	165,50	56,500	-0,900	0,368
	ZADİ	12	11,21	134,50			
	Toplam	24					
U1 / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	13,63	163,50	58,500	-0,780	0,435
	ZADİ	12	11,38	136,50			
	Toplam	24					
U1 – Avert (mm)	ZADİ+KO	12	14,42	173,00	49,000	-1,393	0,164
	ZADİ	12	10,58	127,00			
	Toplam	24					
U1 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	12,00	144,00	66,000	-0,352	0,725
	ZADİ	12	13,00	156,00			
	Toplam	24					
U6 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	10,67	128,00	50,000	-1,287	0,198
	ZADİ	12	14,33	172,00			
	Toplam	24					
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler							
A1 – ManD (°)	ZADİ+KO	12	10,42	125,00	47,000	-1,443	0,149
	ZADİ	12	14,58	175,00			
	Toplam	24					
A1 – APg (mm)	ZADİ+KO	12	13,71	164,50	57,500	-0,971	0,332
	ZADİ	12	11,29	135,50			
	Toplam	24					
A1 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	13,13	157,50	64,500	-0,437	0,662
	ZADİ	12	11,88	142,50			
	Toplam	24					
L6 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	11,83	142,00	64,000	-0,469	0,639
	ZADİ	12	13,17	158,00			
	Toplam	24					
İnterdental Ölçümler							
U1 / A1 (°)	ZADİ+KO	12	13,50	162,00	60,000	-0,694	0,487
	ZADİ	12	11,50	138,00			
	Toplam	24					
Overjet (mm)	ZADİ+KO	12	14,00	168,00	54,000	-1,041	0,298
	ZADİ	12	11,00	132,00			
	Toplam	24					
Overbite (mm)	ZADİ+KO	12	14,63	175,50	46,500	-1,476	0,140
	ZADİ	12	10,38	124,50			
	Toplam	24					
Yumuşak Doku Ölçümleri							
UD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	15,13	181,50	40,500	-1,901	0,057
	ZADİ	12	9,88	118,50			
	Toplam	24					
LD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	11,00	132,00	54,000	-1,080	0,280
	ZADİ	12	14,00	168,00			
	Toplam	24					
Nazolabial Açı	ZADİ+KO	12	13,13	157,50	64,500	-0,435	0,664
	ZADİ	12	11,88	142,50			
	Toplam	24					
N’SnpPg’ (°)	ZADİ+KO	12	11,17	134,00	56,000	-0,933	0,351
	ZADİ	12	13,83	166,00			
	Toplam	24					

4.3. ZADİ+KO ve ZADİ Gruplarında Tedavi Süresince Oluşan Değişiklikler

ZADİ ve ZADİ+KO gruplarında tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, sırasıyla Tablo 4.8 ve Tablo 4.9’ da sunulmaktadır.

Tedavi öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerin grup içi karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler ZADİ grubu için Tablo 4.10’da ZADİ+KO grubu için Tablo 4.11’ de verilmektedir.

4.3.1. Kranial Ölçümler

ZADİ+KO grubunda, tedavi süresince S – N mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış varken ve SArGo açısından anlamlı azalma görülmektedir (Tablo 4.11).

ZADİ grubunda ise S – N mesafesinde anlamlı düzeyde artış izlenmektedir (Tablo 4.10).

4.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Maksiller iskeletsel ölçümlerde, ZADİ+KO grubunda SN / ANSPNS açısında azalma (Tablo 4.11) ve ZADİ grubunda Co – A mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmektedir (p=0.025) (Tablo 4.10).

4.3.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler

ZADİ+KO grubunda, SNB ve FH $\perp$ N – Pg ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuş; SN / SGn, SN / GoGn ve ArGoMe açılarındaki azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğu izlenmiştir (Tablo 4.11).

ZADİ grubunda ise SNB, FH $\perp$ N – Pg ve Co – Pg ölçümlerinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Diğer yandan SN / SGn ve SN / GoGn açılarında istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmektedir (Tablo 4.10).

4.3.4. Maksillo – Mandibular Ölçümler

ZADİ+KO ve ZADİ gruplarında ANB ve ANSPNS / GoMe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir (Tablo 4.11) (Tablo 4.10).

4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Yüz yüksekliği ölçümlerinde, her iki grupta da N – Me ve ANS – Me mesafesindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.10) (Tablo 4.11).

4.3.6. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler

ZADİ+KO grubunda U6 – MaksD mesafesinde azalma tespit edilmiş (Tablo 4.11); ZADİ grubunda ise U1 – MaksD değerinde artış, U6 – MaksD mesafesinde anlamlı düzeyde azalma görülmüştür (Tablo 4.10).

4.3.7. Mandibular Dentoalveolar Ölçümler

ZADİ+KO ve ZADİ gruplarında L6 – MandD ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir (Tablo 4.11) (Tablo 4.10).

4.3.8. İnterdental Ölçümler

ZADİ+KO grubunda Overbite değerinde anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir (Tablo 4.11).

ZADİ grubunda Overjet mesafesinde azalma, Overbite mesafesinde ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir (Tablo 4.10).

4.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

ZADİ grubunda N'SnPg' açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.8. ZADİ grupta tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	0,00	1,30	0,40	0,53	0,48
S – Ar (mm)	0,00	2,00	0,00	0,42	0,67
NSAr (°)	-3,00	4,00	-0,50	-0,42	2,15
SArGo (°)	-6,00	5,00	-2,50	-2,00	3,54
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	-1,80	1,80	0,55	0,31	1,04
FH / NA (°)	-1,20	2,10	0,65	0,53	0,95
FH ⊥ N – A (mm)	-1,00	2,00	1,00	0,58	1,00
Co – A	-2,00	3,00	1,00	1,08	1,62
SN / ANSPNS (°)	-3,00	2,00	0,00	0,08	1,51
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	-1,00	3,00	1,00	1,33	1,15
FH ⊥ N – Pg (mm)	2,00	8,00	3,00	4,17	1,85
Co – Pg (mm)	-2,00	4,00	1,00	1,33	1,87
SN / SGn (Y Açısı)	-2,70	-1,30	-2,10	-2,06	0,49
SN / GoGn (°)	-3,90	-1,40	-2,0	-2,33	0,91
ArGoMe (Gonial Açısı)	-4,00	6,00	-0,50	0,17	3,07
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-3,10	2,70	-0,95	-0,88	1,36
ANSPNS – GoMe (°)	-5,00	0,00	-2,00	-2,25	1,48
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	-4,00	3,00	0,00	0,00	1,65
N – Me (mm)	-4,00	1,00	-1,50	-1,58	1,51
N – ANS (mm)	-1,00	2,00	0,50	0,33	1,15
ANS – Me (mm)	-6,00	-1,00	-2,00	-2,58	1,31
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	-5,00	7,00	0,50	0,67	3,31
U1 / ANSPNS (°)	-5,50	8,70	0,15	0,73	3,45
U1 – Avert (mm)	-1,00	1,00	0,00	0,17	0,83
U1 – MaksD (mm)	0,00	2,00	0,00	0,50	0,67
U6 – MaksD (mm)	-7,00	-2,00	-2,50	-3,08	1,56
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	-3,80	3,60	0,25	0,38	2,16
A1 – APg (mm)	-1,00	1,00	0,00	-0,08	0,67
A1 – MandD (mm)	-1,00	2,00	0,00	0,17	0,94
A6 – MandD (mm)	0,00	4,00	0,50	0,92	1,24
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	-6,00	5,00	2,00	0,83	3,74
Overjet (mm)	-2,30	0,90	-0,70	-0,74	0,87
Overbite (mm)	2,10	5,70	2,90	3,32	1,26
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-3,00	1,00	-1,00	-1,00	1,04
AD – E Düz (mm)	-1,00	2,00	0,00	0,08	0,90
Nazolabial açısı	-22,00	17,00	-2,00	-3,00	10,00
N'SnPg' (°)	-1,00	5,00	3,00	2,75	2,01

Tablo 4.9. ZADİ+KO grupta tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	Maksimum	Ortanca	Ortalama	Standart Sapma
Kranial Ölçümler					
S – N (mm)	0,00	1,00	0,30	0,33	0,32
S – Ar (mm)	-1,00	1,00	0,00	0,08	0,79
NSAr (°)	-1,00	1,00	0,00	-0,33	0,65
SArGo (°)	-4,00	2,00	-1,00	-1,50	1,73
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	-0,70	0,40	-0,05	-0,09	0,41
FH / NA (°)	-0,80	1,00	-0,20	-0,11	0,54
FH ⊥ N – A (mm)	-1,00	1,00	0,00	-0,25	0,62
Co – A	-1,00	2,00	1,00	0,58	1,00
SN / ANSPNS (°)	-1,00	0,00	0,00	-0,42	0,51
Mandibular İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	0,00	2,40	1,10	1,14	0,83
FH ⊥ N – Pg (mm)	0,00	7,00	3,00	3,08	2,35
Co – Pg (mm)	-3,00	3,10	0,75	0,27	1,75
SN / SGn (Y Açısı)	-3,00	-1,00	-2,00	-1,92	0,90
SN / GoGn (°)	-4,60	-1,20	-2,40	-2,62	1,04
ArGoMe (Gonial Açısı)	-4,00	1,00	-1,00	-0,75	1,22
Maksillo – Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-2,00	0,00	-1,30	-1,22	0,61
ANSPNS – GoMe (°)	-4,00	-1,00	-2,00	-2,42	0,90
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	-1,80	2,30	0,15	0,21	1,23
N – Me (mm)	-4,30	0,10	-2,55	-2,38	1,46
N – ANS (mm)	-0,60	0,70	0,30	0,22	0,37
ANS – Me (mm)	-5,80	-1,20	-3,45	-3,29	1,39
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	-3,00	10,00	1,50	2,08	3,53
U1 / ANSPNS (°)	-2,80	11,30	1,15	2,03	3,74
U1 – Avert (mm)	-2,00	3,00	1,00	0,75	1,36
U1 – MaksD (mm)	-0,50	1,20	0,25	0,28	0,61
U6 – MaksD (mm)	-5,30	-1,90	-3,60	-3,58	0,94
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 – GoMe (°)	-7,90	2,10	-1,30	-1,52	3,19
A1 – APg (mm)	-1,00	1,00	0,00	0,17	0,58
A1 – MandD (mm)	-0,70	1,60	0,50	0,36	0,72
A6 – MandD (mm)	-0,40	3,90	0,70	0,93	1,32
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	-9,60	12,00	3,30	1,86	5,80
Overjet (mm)	-2,00	1,00	-0,25	-0,36	1,00
Overbite (mm)	2,60	5,00	3,80	3,72	0,76
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-2,00	2,00	0,00	0,08	1,38
AD – E Düz (mm)	-2,00	2,00	-0,50	-0,42	1,31
Nazolabial açısı	-21,00	16,00	-2,00	-1,58	9,64
N'SnPg' (°)	-4,00	6,00	2,50	1,75	2,70

Tablo 4.10. ZADİ grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümleir karşılaştırmasına ilişkin istatıksel bılgıler

Kranial Ölçümler		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	P
S – N (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,812	0,005**
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
S – Ar (mm)	Negatif Sıralar	0	,00	,00	-1,890	0,059
	Pozitif Sıralar	4	2,50	10,00		
	Eşit	8				
	Total	12				
NSAr (°)	Negatif Sıralar	6	6,83	41,00	-0,725	0,468
	Pozitif Sıralar	5	5,00	25,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
SArGo (°)	Negatif Sıralar	8	5,56	44,50	-1,740	0,082
	Pozitif Sıralar	2	5,25	10,50		
	Eşit	2				
	Total	12				
Maksiller İskeletsel Ölçümler						
SNA (°)	Negatif Sıralar	3	7,83	23,50	-1,216	0,224
	Pozitif Sıralar	9	6,06	54,50		
	Eşit	0				
	Total	12				
FH / NA (°)	Negatif Sıralar	3	4,50	13,50	-1,735	0,083
	Pozitif Sıralar	8	6,56	52,50		
	Eşit	1				
	Total	12				
FH ⊥ N – A (mm)	Negatif Sıralar	2	4,00	8,00	-1,811	0,070
	Pozitif Sıralar	7	5,29	37,00		
	Eşit	3				
	Total	12				
Co – A (mm)	Negatif Sıralar	2	4,25	8,50	-1,960	0,050*
	Pozitif Sıralar	8	5,81	46,50		
	Eşit	2				
	Total	12				
SN / ANSPNS (°)	Negatif Sıralar	4	3,88	15,50	-0,356	0,722
	Pozitif Sıralar	4	5,13	20,50		
	Eşit	4				
	Total	12				
Mandibular İskeletsel Ölçümler						
SNB (°)	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50	-2,676	0,007**
	Pozitif Sıralar	10	6,25	62,50		
	Eşit	1				
	Total	12				
FH ⊥ N – Pg (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,106	0,002**
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Co – Pg (mm)	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50	-2,040	0,041*
	Pozitif Sıralar	7	4,64	32,50		
	Eşit	4				
	Total	12				
SN / SGn (°)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,063	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
SN / GoGn (°)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,064	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
ArGoMe (°)	Negatif Sıralar	6	5,50	33,00	0,000	1,000
	Pozitif Sıralar	5	6,60	33,00		
	Eşit	1				
	Total	12				

Tablo 4.10 (devam). ZADİ grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümleir
karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

Maksillo – Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	Negatif Sıralar	11	6,09	67,00	-2,198	0,028*
	Pozitif Sıralar	1	11,00	11,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
ANSPNS / GoMe (°)	Negatif Sıralar	11	6,00	66,00	-2,956	0,003**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
Yüz Yüksekliği Ölçümleri						
S – Go (mm)	Negatif Sıralar	3	4,33	13,00	-0,175	0,861
	Pozitif Sıralar	4	3,75	15,00		
	Eşit	5				
	Total	12				
N – Me (mm)	Negatif Sıralar	9	5,83	52,50	-2,573	0,010**
	Pozitif Sıralar	1	2,50	2,50		
	Eşit	2				
	Total	12				
N – ANS (mm)	Negatif Sıralar	4	4,50	18,00	-1,027	0,305
	Pozitif Sıralar	6	6,17	37,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
ANS – Me (mm)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,129	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler						
U1 / SN (°)	Negatif Sıralar	4	5,13	20,50	-0,716	0,474
	Pozitif Sıralar	6	5,75	34,50		
	Eşit	2				
	Total	12				
U1 / ANSPNS (°)	Negatif Sıralar	6	5,42	32,50	-0,510	0,610
	Pozitif Sıralar	6	7,58	45,50		
	Eşit	0				
	Total	12				
U1 – Avert (mm)	Negatif Sıralar	3	4,50	13,50	-0,707	0,480
	Pozitif Sıralar	5	4,50	22,50		
	Eşit	4				
	Total	12				
U1 – MaksD (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,121	0,034*
	Pozitif Sıralar	5	3,00	15,00		
	Eşit	7				
	Total	12				
U6 – MaksD (mm)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,106	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler						
A1 / MandD (°)	Negatif Sıralar	5	5,20	26,00	-0,622	0,534
	Pozitif Sıralar	6	6,67	40,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
A1 – APg (mm)	Negatif Sıralar	3	3,00	9,00	-0,447	0,655
	Pozitif Sıralar	2	3,00	6,00		
	Eşit	7				
	Total	12				
A1 – MandD (mm)	Negatif Sıralar	3	3,50	10,50	-0,632	0,527
	Pozitif Sıralar	4	4,68	17,50		
	Eşit	5				
	Total	12				
L6 – MandD (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,232	0,026*
	Pozitif Sıralar	6	3,50	21,00		
	Eşit	6				
	Total	12				

Tablo 4.10 (devam). ZADİ grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümleir
karşılaştırmasına ilişkin istatıksel bılgıler

İnterdental Ölçümler		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	P
U1 / A1 (°)	Negatif Sıralar	3	7,33	22,00	-0,564	0,573
	Pozitif Sıralar	7	4,71	33,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
Overjet (mm)	Negatif Sıralar	10	6,90	69,00	-2,359	0,018*
	Pozitif Sıralar	2	4,50	9,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Overbite (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,063	0,002**
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Yumuşak Doku Ölçümleri						
UD – E Düz (mm)	Negatif Sıralar	9	5,67	51,00	-2,489	0,013*
	Pozitif Sıralar	1	4,00	4,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
LD – E Düz (mm)	Negatif Sıralar	3	3,00	9,00	-0,333	0,739
	Pozitif Sıralar	3	4,00	12,00		
	Eşit	6				
	Total	12				
Nazolabial aç	Negatif Sıralar	8	5,75	46,00	-1,160	0,246
	Pozitif Sıralar	3	6,67	20,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
N'SnPg' (°)	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50	-2,812	0,005**
	Pozitif Sıralar	10	6,45	64,50		
	Eşit	1				
	Total	12				

Tablo 4.11. ZADİ+KO grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

Kranial Ölçümler		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	P
S – N (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,670	0,008**
	Pozitif Sıralar	9	5,00	45,00		
	Eşit	3				
	Total	12				
S – Ar (mm)	Negatif Sıralar	3	4,00	12,00	-0,378	0,705
	Pozitif Sıralar	4	4,00	16,00		
	Eşit	5				
	Total	12				
NSAr (°)	Negatif Sıralar	5	3,50	17,50	-1,633	0,102
	Pozitif Sıralar	1	3,50	3,50		
	Eşit	6				
	Total	12				
SArGo (°)	Negatif Sıralar	9	5,56	50,00	-2,324	0,020*
	Pozitif Sıralar	1	5,00	5,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
Maksiller İskeletsel Ölçümler						
SNA (°)	Negatif Sıralar	6	6,58	39,50	-0,580	0,562
	Pozitif Sıralar	5	5,30	26,50		
	Eşit	1				
	Total	12				
FH / NA (°)	Negatif Sıralar	7	6,93	48,50	-0,749	0,454
	Pozitif Sıralar	5	5,90	29,50		
	Eşit	0				
	Total	12				
FH ⊥ N – A (mm)	Negatif Sıralar	4	3,00	12,00	-1,342	0,180
	Pozitif Sıralar	1	3,00	3,00		
	Eşit	7				
	Total	12				
Co – A (mm)	Negatif Sıralar	2	4,00	8,00	-1,811	0,070
	Pozitif Sıralar	7	5,29	37,00		
	Eşit	3				
	Total	12				
SN / ANSPNS (°)	Negatif Sıralar	5	3,00	15,00	-2,236	0,025*
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	7				
	Total	12				
Mandibular İskeletsel Ölçümler						
SNB (°)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,936	0,003**
	Pozitif Sıralar	11	6,00	66,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
FH ⊥ N – Pg (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,814	0,005**
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
Co – Pg (mm)	Negatif Sıralar	5	6,40	32,00	-0,550	0,583
	Pozitif Sıralar	7	6,57	46,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
SN / SGn (°)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,100	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
SN / GoGn (°)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,063	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
ArGoMe (°)	Negatif Sıralar	7	4,57	32,00	-2,111	0,035*
	Pozitif Sıralar	1	4,00	4,00		
	Eşit	4				
	Total	12				

Tablo 4.11 (devam). ZADİ+KO grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümleir
karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

Maksillo – Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	Negatif Sıralar	11	6,00	66,00	-2,936	0,003**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	1				
	Total	12				
ANSPNS / GoMe (°)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,130	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Yüz Yüksekliği Ölçümleri						
S – Go (mm)	Negatif Sıralar	5	6,40	32,00	-0,550	0,582
	Pozitif Sıralar	7	6,57	46,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
N – Me (mm)	Negatif Sıralar	11	7,00	77,00	-2,983	0,003**
	Pozitif Sıralar	1	1,00	1,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
N – ANS (mm)	Negatif Sıralar	2	4,50	9,00	-1,614	0,107
	Pozitif Sıralar	7	5,14	36,00		
	Eşit	3				
	Total	12				
ANS – Me (mm)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,061	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler						
U1 / SN (°)	Negatif Sıralar	2	5,00	10,00	-1,791	0,073
	Pozitif Sıralar	8	5,63	45,00		
	Eşit	2				
	Total	12				
U1 / ANSPNS (°)	Negatif Sıralar	4	4,50	18,00	-1,647	0,099
	Pozitif Sıralar	8	7,50	60,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
U1 – Avert (mm)	Negatif Sıralar	2	5,75	11,50	-1,674	0,094
	Pozitif Sıralar	8	5,44	43,50		
	Eşit	2				
	Total	12				
U1 – MaksD (mm)	Negatif Sıralar	4	5,75	23,00	-1,259	0,208
	Pozitif Sıralar	8	6,88	55,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
U6 – MaksD (mm)	Negatif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,062	0,002**
	Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler						
A1 / MandD (°)	Negatif Sıralar	7	8,00	56,00	-1,334	0,182
	Pozitif Sıralar	5	4,40	22,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
A1 – APg (mm)	Negatif Sıralar	1	2,50	2,50	-1,000	0,317
	Pozitif Sıralar	3	2,50	7,50		
	Eşit	8				
	Total	12				
A1 – MandD (mm)	Negatif Sıralar	4	3,63	14,50	-1,647	0,099
	Pozitif Sıralar	7	7,36	51,50		
	Eşit	1				
	Total	12				
L6 – MandD (mm)	Negatif Sıralar	4	2,50	10,00	-2,049	0,040*
	Pozitif Sıralar	7	8,00	56,00		
	Eşit	1				
	Total	12				

Tablo 4.11 (devam). ZADİ+KO grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçümleir karşılaştırmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

İnterdental Ölçümler		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	P
U1 / A1 (°)	Negatif Sıralar	5	4,80	24,00	-1,177	0,239
	Pozitif Sıralar	7	7,71	54,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Overjet (mm)	Negatif Sıralar	7	7,64	53,50	-1,138	0,255
	Pozitif Sıralar	5	4,90	24,50		
	Eşit	0				
	Total	12				
Overbite (mm)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,064	0,002
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
	Total	12				
Yumuşak Doku Ölçümleri						
UD – E Düz (mm)	Negatif Sıralar	5	3,90	19,50	-0,365	0,715
	Pozitif Sıralar	4	6,38	25,50		
	Eşit	3				
	Total	12				
LD – E Düz (mm)	Negatif Sıralar	6	5,25	31,50	-1,095	0,273
	Pozitif Sıralar	3	4,50	13,50		
	Eşit	3				
	Total	12				
Nazolabial aç	Negatif Sıralar	7	5,36	37,50	-0,401	0,689
	Pozitif Sıralar	4	7,13	28,50		
	Eşit	1				
	Total	12				
N'SnPg' (°)	Negatif Sıralar	2	4,75	9,50	-1,846	0,065
	Pozitif Sıralar	8	5,69	45,50		
	Eşit	2				
	Total	12				

4.4. ZADİ+KO ve ZADİ Gruplarında Tedavi Süresince Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

ZADİ ve ZADİ+KO gruplarında tedavi sırasında meydana gelen değişimlere ilişkin sırasıyla Tablo 4.8 ve Tablo 4.9' da verilen ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler Tablo 4.12'de sunulmaktadır.

Değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında sadece FH $\perp$ N – A mesafesinde izlenen değişimler istatistiksel olarak önemli fark gösterdiği bulundu.

Tablo 4.12. Tedavi sırasında meydana gelen değişimleri gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Kranial Ölçümler							
S – N (mm)	ZADİ+KO	12	11,13	133,50	55,500	-0,961	0,347
	ZADİ	12	13,88	166,50			
	Toplam	24					
S – Ar (mm)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,895	0,443
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
NSAr (°)	ZADİ+KO	12	12,58	151,00	71,000	-0,060	0,977
	ZADİ	12	12,42	149,00			
	Toplam	24					
SArGo (°)	ZADİ+KO	12	13,54	162,50	59,500	-0,730	0,478
	ZADİ	12	11,46	137,50			
	Toplam	24					
Maksiller İskeletsel Ölçümler							
SNA (°)	ZADİ+KO	12	9,88	118,50	40,500	-1,821	0,068
	ZADİ	12	15,13	181,50			
	Toplam	24					
FH / NA (°)	ZADİ+KO	12	9,79	117,50	39,500	-1,881	0,060
	ZADİ	12	15,21	182,50			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – A (mm)	ZADİ+KO	12	9,50	114,00	36,000	-2,194	,039*
	ZADİ	12	15,50	186,00			
	Toplam	24					
Co – A (mm)	ZADİ+KO	12	11,13	133,50	55,500	-,979	0,347
	ZADİ	12	13,88	166,50			
	Toplam	24					
SN / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	11,04	132,50	54,500	-1,086	0,319
	ZADİ	12	13,96	167,50			
	Toplam	24					
Mandibular İskeletsel Ölçümler							
SNB (°)	ZADİ+KO	12	11,46	137,50	59,500	-0,726	0,478
	ZADİ	12	13,54	162,50			
	Toplam	24					
FH ⊥ N – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	10,71	128,50	50,500	-1,278	0,219
	ZADİ	12	14,29	171,50			
	Toplam	24					
Co – Pg (mm)	ZADİ+KO	12	10,67	128,00	50,000	-1,275	0,219
	ZADİ	12	14,33	172,00			
	Toplam	24					
SN / SGn (°)	ZADİ+KO	12	13,25	159,00	63,00	-0,524	0,630
	ZADİ	12	11,75	141,00			
	Toplam	24					
SN / GoGn (°)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,813	0,443
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
ArGoMe (°)	ZADİ+KO	12	11,63	139,50	61,500	-0,626	0,551
	ZADİ	12	13,38	160,50			
	Toplam	24					
Maksillo – Mandibular Ölçümler							
ANB (°)	ZADİ+KO	12	11,33	136,00	58,000	-0,810	0,443
	ZADİ	12	13,67	164,00			
	Toplam	24					
ANSPNS / GoMe (°)	ZADİ+KO	12	11,71	140,50	62,500	-0,580	0,590
	ZADİ	12	13,29	159,50			
	Toplam	24					
Yüz Yüksekliği Ölçümleri							
S – Go (mm)	ZADİ+KO	12	12,83	154,00	68,000	-0,232	0,843
	ZADİ	12	12,17	146,00			
	Toplam	24					
N – Me (mm)	ZADİ+KO	12	10,83	130,00	52,000	-1,158	0,266
	ZADİ	12	14,17	170,00			
	Toplam	24					
N – ANS (mm)	ZADİ+KO	12	11,92	143,00	65,000	-0,409	0,713
	ZADİ	12	13,08	157,00			
	Toplam	24					
ANS – Me (mm)	ZADİ+KO	12	10,46	125,50	47,500	-1,443	0,160
	ZADİ	12	14,54	174,50			
	Toplam	24					

Tablo 4.12 (devam). Tedavi sırasında meydana gelen değişimleri gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bilgiler

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	P
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler							
U1 / SN (°)	ZADİ+KO	12	13,79	165,50	56,500	-0,900	0,378
	ZADİ	12	11,21	134,50			
	Toplam	24					
U1 / ANSPNS (°)	ZADİ+KO	12	13,63	163,50	58,500	-0,780	0,443
	ZADİ	12	11,38	136,50			
	Toplam	24					
U1 – Avert (mm)	ZADİ+KO	12	14,42	173,00	49,000	-1,393	0,198
	ZADİ	12	10,58	127,00			
	Toplam	24					
U1 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	12,00	144,00	66,000	-0,352	0,755
	ZADİ	12	13,00	156,00			
	Toplam	24					
U6 – MaksD (mm)	ZADİ+KO	12	10,67	128,00	50,000	-1,287	0,219
	ZADİ	12	14,33	172,00			
	Toplam	24					
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler							
A1 – ManD (°)	ZADİ+KO	12	10,42	125,00	47,000	-1,443	0,160
	ZADİ	12	14,58	175,00			
	Toplam	24					
A1 – APg (mm)	ZADİ+KO	12	13,71	164,50	57,500	-0,971	0,410
	ZADİ	12	11,29	135,50			
	Toplam	24					
A1 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	13,13	157,50	64,500	-0,437	0,671
	ZADİ	12	11,88	142,50			
	Toplam	24					
L6 – ManD (mm)	ZADİ+KO	12	11,83	142,00	64,000	-0,469	0,671
	ZADİ	12	13,17	158,00			
	Toplam	24					
İnterdental Ölçümler							
U1 / A1 (°)	ZADİ+KO	12	13,50	162,00	60,000	-0,694	0,514
	ZADİ	12	11,50	138,00			
	Toplam	24					
Overjet (mm)	ZADİ+KO	12	14,00	168,00	54,000	-1,041	0,319
	ZADİ	12	11,00	132,00			
	Toplam	24					
Overbite (mm)	ZADİ+KO	12	14,63	175,50	46,500	-1,476	0,143
	ZADİ	12	10,38	124,50			
	Toplam	24					
Yumuşak Doku Ölçümleri							
UD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	15,13	181,50	40,500	-1,901	0,068
	ZADİ	12	9,88	118,50			
	Toplam	24					
LD – E Düz (mm)	ZADİ+KO	12	11,00	132,00	54,000	-1,080	0,319
	ZADİ	12	14,00	168,00			
	Toplam	24					
Nazolabial Açı	ZADİ+KO	12	13,13	157,50	64,500	-0,435	0,671
	ZADİ	12	11,88	142,50			
	Toplam	24					
N'SnPg' (°)	ZADİ+KO	12	11,17	134,00	56,000	-0,933	0,378
	ZADİ	12	13,83	166,00			
	Toplam	24					

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

Ortodontistler için ön açık kapanışın tedavisi ve tedavi sonrasında relapsın engellenmesi zor maloklüzyonlardan birisidir (Kim, 1987).

İskeletsel ön açık kapanışlarda, ön yüz yüksekliğinde artma ve arka yüz yüksekliğinde azalma görülmektedir (Nahoum ve ark., 1972; Sassouni ve Nanda, 1964). Mandibular düzlem ve gonial açılar artarken, ramus yüksekliği azalmıştır (Björk, 1963; Sassouni, 1969). Posterior vertikal yüksekliğin artması, iskeletsel açık kapanışta görülen karakteristik özelliklerinden birisidir (Arriola-Guillén ve Flores-Mir, 2014).

İskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde birçok tedavi yöntemleri önerilmiş olsa bile son yıllara kadar çoğunlukla tedavi, keserlerin ekstrüzyonu ile veya ortognatik cerrahi ile sağlanmıştır (Epker ve Fish, 1977; Küçükkeles ve ark., 1999; W. R. Proffit ve ark., 2000; Rinchuse, 1994; Sarver ve Weissman, 1995). Ancak açık kapanışın tedavisinde keser ekstrüzyonu uygulaması iskeletsel ön açık kapanışa sahip hastalarda dentofasiyal estetiğin sağlanmasında yeterli olamamaktadır. Geleneksel ortodontik mekaniklerle posterior dişlerin intrüzyonu, büyüme ve gelişimi süreçlerini tamamlamış ön açık kapanışa sahip hastalarda zordur (Sarver ve Weissman, 1995). Ortognatik cerrahi, iskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde altın standart olarak görülde de iskeletsel ankraj sistemlerinin gelişimi ile ortognatik cerrahi gerekmeksizin ön açık kapanışa sahip hastalarda posterior dişlerin intrüzyonu ile memnun edici sonuçlar almak mümkün olmuştur (Reichert ve ark., 2014).

İskeletsel ankrajdan yararlanarak birçok araştırmacı ön açık kapanışı tedavi etmiştir (Erverdi ve ark., 2004; Kuroda ve ark., 2004; Sugawara ve ark., 2002; Umemori ve ark., 1999; Yao ve ark., 2005). İskeletsel ankraj tedavisi ile ön açık kapanışın keser dişlere kuvvet uygulamadan ve alt çenenin ortognatik cerrahi tedavisinde elde edilen harekete benzer şekilde öne ve yukarı rotasyona uğrayarak tedavi edildiğini bildirmişlerdir (Kuroda, Sakai, ve ark., 2007). Bu incelemelerde genellikle iskeletsel ankraj amaçlı mini plak (Erverdi ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2006; Tuncer ve ark., 2008; Umemori ve ark., 1999) veya mini vida (Kuroda, Sakai, ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007; Yao ve ark., 2005) kullanılmıştır.

Diş hareketin hızlandırmak amacıyla son yıllarda birçok metod sunulmuştur. En çok kullanılan yöntemler arasında kortikotomi tekniği yer almaktadır. Kortikotomi,

kemiğin yalnızca kortikal tabakasının kesildiği, perfore edildiği veya mekanik olarak hasara uğratıldığı cerrahi yöntemdir (Murphy ve ark., 2009). Literatürdeki vaka raporlarında, molar dişlerin intrüzyonunda kortikotomi yönteminin etkili olduğu kaydedilmiştir (Moon ve ark., 2007; Oliveira ve ark., 2008). Bir çalışmada ön açık kapanışa sahip hastaların tedavi süresinin azaltılması ve daha kalıcı sonuçlar elde edilmesi amacıyla bukkalden ve palatinalden subapikal kortikotomi yapılmıştır. Üst çene posterior dişlerin 12 – 15 haftada intrüzyonunu gerçekleştirdiği bildirilmiştir (Akay ve ark., 2009).

Literatür göz önüne alındığında ön açık kapanışın tedavisinde, zigomatik ankrajla posterior dişlerin intrüzyonu uygulandığı zaman başarılı sonuçlar elde edildiği rapor edilmiştir. Ancak ön açık kapanışa sahip hastalarda kortikotomi uygulamasının posterior dişlerin intrüzyonunu gösteren çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu eksiklikler dikkate alınarak bu çalışmada zigomatik plak ankrajı ile maksiller posterior dişler segmental olarak intrüze edilirken, kortikotomi yapılmasının diş hareketi hızına, miktarına etkisi ve dentofasiyal yapılarda ortaya çıkan değişiklikler, lateral sefalometrik filmler ile incelenmiştir.

5.2. Materyal ve Metodun Tartışılması

Çalışmamızda ZADİ+KO ve ZADİ grubu olarak 2 grup oluşturulmuştur. Her grupta tedavi kriterlerine uygun belirlenmiş 12 hasta mevcuttur. ZADİ+KO grubunda 9 kadın 3 erkek, ZADİ grubunda ise 10 kadın 2 erkek hasta vardır. Grupların yaş ortalaması sırasıyla 17.03 ve 16.46 yıldır. Tedavi sonunda alınan veriler ZADİ grubu ile kıyaslanmıştır.

Literatürde ilk olarak, iskeletsel ankrajla ön açık kapanışının tedavisi 1999 yılında yapılmıştır (Umemori ve ark., 1999). Bu çalışmada, iki vakada alt çene arka dişler retromolar bölgeye yerleştirilen miniplak ankrajı ile intrüze edilmiş ve açık kapanış tedavi edilmiştir (Umemori ve ark., 1999). Bir çalışmada zigomatik çıkıntıya yerleştirilen mini plaktan destek alınarak, 4 vakada üst posterior dişler intrüze edilmiştir (Sherwood ve ark., 2002). Başka bir incelemede de zigomatik ankraj plaklarından destek alınarak, 10 vakada ön açık kapanışı tedavi edilmiş ve oluşan sefalometrik değişiklikler incelenmiştir (Erverdi ve ark., 2004).

Literatür incelendiğinde kortikotomi etkisinin karşılaştırılmak için kortikotomi yapılmamış bir grup ile yapılmış herhangi bir çalışma mevcut değildir. Çalışmamıza dahil edilen kortikotomi yapılmamış grup bu çalışmamızı özgün kılmaktadır.

Çalışmamız randomize ve prospektif klinik çalışmadır ayrıca benzer çalışmalarda en çok 10 hastalık tedavi grubuna odaklanılmıştır.

Çalışmamızda erkek birey mevcudu, kadın bireylerin sayısından daha azdır. Normal bireylerde uzun dönem overbite değişikliklerinin incelendiği bir çalışmada, kadın ve erkek arasında dikey iskeletsel parametrelerde anlamlı farkların olmadığı bildirilmiştir (Bishara ve Jakobsen, 1998). Türkiye’de 18 yaş altı 2329 bireyde yapılan çalışmada maloklüzyon prevelansları incelenmiş ve ön açık kapanış prevelansı açısından cinsiyetler arasında fark görülmemiştir (Gelgör ve ark., 2007). Cinsiyetin bir faktör olarak mevcut olan morfolojik karakteristikleri etkileyerek farklılıklar oluşturmadığı bildirilmiştir (S. K. Nanda, 1990).

5.2.1. Kullanılan Ankraj Elemanları

Titanyum mini vida ankrajı ile molar intrüzyonu son yıllarda sık kullanılmaya başlanmıştır. Mini vidaların flep kaldırmadan uygulanabilmesi, küçük olması ve uygulanabilecek alanın çokluğu gibi birçok avantajları vardır. Ancak yerleştirme esnasında köklere zarar verme ihtimalinden ve maksiller bukkal kortikal kemiğin de ince olmasından dolayı maksiller bukkal bölgede başarı oranının az olması gibi dezavantajlar söz konusudur (Büchter ve ark., 2005; Liou ve ark., 2004).

Çalışmamızda ankraj amacıyla bukkalde zigomatik buttress bölgesine mini plak yerleştirilmiştir. Zigomatik buttress bölgesi, erişkin hastalarda yaklaşık birinci molar diş hizasında, genç hastalarda birinci molar ile ikinci premolar arasındadır. Bu bölge, molar diş köklerinde uzak olmasından ve kortikal yapısından dolayı iskeletsel ankraj için uygun alan olduğu vurgulanmıştır (Liou ve ark., 2004). Literatüre göre 97 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada miniplakların başarısının %92,5 olduğunu bildirilmiştir (Cornelis ve ark., 2008). 37 hasta üzerinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada da sadece 1 plağın başarısız olduğu, diğer plakların tedavi süresince stabil kaldığı vurgulanmıştır (Eroğlu ve ark., 2010). Zigomatik ankraj sisteminin güvenilir bir teknik olduğu ancak cerrahi tekniğin, plakların pozisyonunun ve oral hijyeninin plakların başarısını etkilediği vurgulanmıştır.

Çalışmamızda örneklem 24 hastadan oluşmaktadır; toplam 48 miniplak kullanılmıştır ve tedavi süresince hiçbir hastada plak stabilitesinde negatif gelişme gerçekleşmemiştir.

5.2.2. Kuvvet Uygulama Şekli, Süresi ve Miktarı

Üst çene posterior dişlerin intrüzyonu için posterior dişlere segmental olarak kuvvet uygulanabileceği gibi, tüm ark braketlendikten sonra da kuvvet uygulanabilmektedir. Posterior dişlerin intrüzyonu için posterior dişlere segmental olarak kuvvet uygulanırsa saf intrüzyon elde edildiği bildirilmiştir (Sherwood ve ark., 2002). Tüm arkın braketlenerek kuvvet uygulandığı çalışmalarda, uygulanan kuvvet oklüzal düzlemi saat yönünde rotasyonu sağlayarak ön dişlerin ekstrüzyonuna neden olduğu vurgulanmıştır (Kuroda ve ark., 2004).

Üst çene posterior dişlere bukkal yönde uygulanan intrüziv kuvvetler aynı yönde devrilmeye yol açmaktadır. Önceki çalışmalarda posterior dişlerin bukkale devrilmelerine neden olabilecek kuvvet momentini dengelemesi amacıyla kalın transpalatal arklar veya rijit apareyler damak bölgesine yerleştirilmiştir (Erverdi ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2004; Kuroda, Sakai, ve ark., 2007; Umemori ve ark., 1999). Posterior dişlerin intrüzyonuna ek olarak maksiller arkın ekspansiyonunun da gerektiği durumlarda intrüzyon apareylerindeki palatal barların yerine hyrax vidası da kullanılabileceği belirtilmiştir (Erverdi ve ark., 2006). Devrilme hareketinin önlenmesi, açık kapanışın tedavi verimi açısından önemlidir çünkü devrilen dişlerin palatinal tüberkülü, alt dişlere erken temasa neden olarak tedaviyi olumsuz etkilemektedir. Bu amaçla, çalışmamızda hastalara üst çenede genişletme yapılması ve yatay yönde harekete engel olması için hyrax vidalı genişletme aparey uygulanmıştır. Vida ile posterior dişleri birbirlerine bağlayan kollar 1,5 mm kalınlığındadır ve bu kalınlık yatay yönde diş hareketini engelleyebilecek dirence sahiptir (Çifter, 2007). İntrüzyon ile oluşabilecek yumuşak doku irrtasyonlarını engellemek için vida palatal dokudan 3-4 mm yukarıda yerleştirilmiştir.

Literatürde, zigomatik ankraj miniplakları yerleştirilmesinde ne kadar sonra intrüzyon kuvvetin uygulanmaya başlanacağı hakkında farklı görüşler mevcuttur. Bazı çalışmalarda miniplağın yerleştirilmesinde 2 ay sonra kuvvet uygulanmaya başlanmıştır (Sarioğlu, 2009; Sherwood ve ark., 2002). Bir çalışmada, 3-4 hafta kadar operasyon bölgesinin iyileşmesi için beklenilmiş ve kuvvet uygulamaya başlamışlardır (Sugawara ve ark., 2002). Operasyondan 1 hafta sonra kuvvet uygulanabileceği de araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Erverdi ve ark., 2004). Bir başka araştırmada yumuşak doku iyileşmesi beklenmeden operasyondan hemen sonra kuvvet uygulanabileceği de vurgulanmıştır (De Clerck ve ark., 2002). Çalışmamızda, kortikotominin etkilerini kaçırmamak amacıyla zigomatik ankraj miniplakların

yerleştirilmesinin 7-10 gün ardından işlem yapılan bölgedeki yumuşak doku iyileşmesinin ardından dikişlerin alındığı seansta kuvvet uygulamaya başlanmıştır.

Anterior dişlerin intrüzyonu için 20 g kuvvetin yeterli olacağını bildirilmiştir (Burstone, 1977). Posterior dişlerin kök yüzeylerini daha geniş olması ve kök sayılarının da fazla olmasından dolayı, anterior bölgede uygulanan kuvvetten daha fazla olması gerekmektedir. Literatüre göre gerekli kuvvet miktarı hakkında çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Kök rezorpsiyonu gelişmesinde intrüzyon kuvvetlerinin etkisi fazla olduğundan kuvvetin şiddeti düşük düzeyde olmalıdır (Chan ve Darendeliler, 2006; Han ve ark., 2005). Araştırmacılar, üst birinci büyük azı diş için 200-300 g kuvvet uygulamışlar ve köklerde rezorpsiyon olmadığını bildirmişlerdir (Park ve ark., 2003). Bir diğer araştırmacı grubu, posterior dişlerin segmental intrüzyonu için tek taraflı 400 g kuvvet uygulamışlardır (Erverdi ve ark., 2006). Bazı araştırmacılar da aynı şekilde her bir segmente 400 g kuvvet uygulanmıştır (Akan ve ark., 2013; Sugawara ve Nishimura, 2005). Bir çalışmada her bir büyük azı diş için 200-300 g; premolarlar için ise kuvvetin yarısı kadar kuvvet uygulanmıştır (Akay ve ark., 2009). Başka bir tez çalışmasında da her bir segmente 200 g, toplam 400 g kuvvet uygulanmıştır (Sarioğlu, 2009). Çalışmamızda, her bir posterior segmente uygulanan kuvvet yaklaşık 400 g'dır.

5.2.3. Uygulanan Kortikotomi Yöntemi

Çeşitli kortikotomi yöntemi bildirilmiştir. İlk olarak 1959 yılında, bukkalden ve palatinalden kökler arasına subapikal horizontal kesiler ile vertikal kesiler kullanılmış ve diş hareketi hızlanması, kütsel kemik hareketi ile açıklamıştır (Köle, 1959). Bukkal ve palatinalde yapılan kortikotomi ile beraber kemik grefti uygulanmış ve diş hareketi hızlanmasının Frost' un tanımladığı bölgesel hızlandırıcı fenomen ile gerçekleştiği savunulmuştur (Wilcko ve ark., 2001).

Bukkal ve palatinalden tam kalınlık flep kaldırarak subapikal horizontal kortikotomi, posterior dişlerin segmental intrüzyonu amacıyla ön açık kapanışa sahip hastalarda uygulanmıştır (Akay ve ark., 2009). Molar intrüzyonu ile birlikte bukkalden tam kalınlık flep kaldırarak köklerin 3 mm apikalinde horizontal ve dişlerin kökleri arasında vertikal kesiler yapılmıştır (Moon ve ark., 2007).

Bazı araştırmacılar alt keser bölgesinde, dekortikasyon alanları ile labialden vertikal insizyonları desteklemişlerdir (Shoreibah ve ark., 2012; Wang ve ark., 2013). Flep kaldırmadan piezoinsizyon yöntemi ile daha az invaziv bir kortikotomi

uygulanması tanıtılmıştır (Dibart ve ark., 2009). Bu tipteki yöntemler bildirilmesine karşın çalışmamızda zigomatik ankraj mini plakların yerleştirilebilmesi için tam kalınlık flep kaldırılması gerektiğinden dolayı bu yöntemlere başvurulmamıştır. Ayrıca literatürlerde ön açık kapanışa sahip hastalarda uygulanan kortikotomi teknikleri daha çok invazivdir. Tedavi grubunda kortikotomi işlemi, üst birinci premoların mesialinden başlayarak üst ikinci moların distaline kadar bukkalden ve köklerin 3 mm apikalinden horizontal olarak uygulanmıştır. Herhangi bir ekstra cerrahi işlem, palatinal tarafta uygulanmamıştır. Amacımız kanama odakları oluşturarak bölgesel hızlandırıcı fenomenin indüklenmesidir. Bölgesel hızlandırıcı fenomen, dokunun uyarılara karşı normalden daha hızlı yenileme sürecine girdiği lokal / yeniden şekillendirme sürecidir. Bölgesel hızlandırıcı fenomen, operasyondan birkaç gün sonra başlamakta, 1-2 haftada pik yapmakta ve etkisi 6 ile 24 hafta kadar sürmektedir (Murphy ve ark., 2009).

5.3. Kranial Ölçümler ile İlgili Değişimlerin Tartışılması

Normal ve açık kapanışlı bireylerde yapılan ölçümlerde sefalometrik filmlerin, tedavi başlangıcı ve bitişindeki morfolojik farklılıkları ve bu durumdan sorumlu spesifik bölgeleri göstermede en uygun materyal oldukları gösterilmiştir (Cangialosi, 1984). Yürüttüğümüz bu çalışmada, tedavi nedeniyle meydana gelen değişikliklerin saptanması amacıyla sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler ve çizimlerden yararlanılmıştır. Araştırmamızın temeli sefalometrik filmlerdeki ölçüm ve sonuçlara dayanmaktadır.

ZADİ+KO ve ZADİ gruplarında, tedavi boyunca ön kafa kaidesi uzunluğundaki (S – N) artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ön kafa kaidesindeki artış, çalışmaya dahil edilen hastaların büyüme ve gelişme döneminde olmasıyla açıklanabilir. Büyüme ve gelişim ile Nasion bölgesi öne veya öne ve aşağıya; Sella noktası da aşağıya hareket etmektedir (Moyers, 1988). S – N mesafesinde büyüme ile yılda 1 mm' lik artış olduğu bildirilmiştir (Riolo, 1974).

Zigomatik ankrajla maksiller posterior dişlerin intrüzyonu sonucu posterior dişlerde okluzal temasın kesilmesinden dolayı mandibula, saat yönünün tersine rotasyon yapmaktadır. Açık kapanış tedavisinde zigomatik ankraj ile üst molar dişlerinin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerini araştıran bir tez çalışmasında mandibular iskeletsel ölçümlerde tedavi sonrasında S-N mesafesinde meydana gelen artış ile SARGo açısındaki azalmanın anlamlı olduğu tespit edilmiştir (İbryam, 2015).

Çalışmamızda ZADİ+KO grubunda SArGo açısının tedavi sonrasında 2,32 derece azaldığı bulunmuştur. Bu veri, mandibulanın saat yönünün tersine rotasyon yapması ile açıklanabilir.

5.4. Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması

Elde ettiğimiz sonuçlara göre ZADİ+KO grubunda, tedavi öncesi ve sonrası kafa kaidesi palatinal düzlem (SN / ANS-PNS) arasındaki açılar karşılaştırıldığında anlamlı bir azalma görülmüştür. SN / ANS-PNS ve SN / oklüzal düzlem arasındaki açının tedavi sonrasında azalması, tedaviye pozitif katkı sağlamaktadır (Argumedeo ve ark., 2014). Bu azalışın sebebi, maksiller posterior dişlerin zigomatik ankrajla intrüzyonu nedeniyle platinal düzlemde saat yönünün tersine 2,23 derece rotasyon yapması olarak gösterilebilir. Kortikomi uygulanmayan ZADİ grubunda bu değerlerde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Çalışmamızda diğer maksiller iskeletsel ölçümlerden SNA, FH/NA açıları, FH $\perp$ N – A ve Co – A mesafelerinde tedavi sonrasında önemli bir değişiklik izlenmemiştir. Benzer şekilde bukkalden ve palatinalden subapikal kortikotomi uygulanan ön açık kapanışa sahip hastalarda, SNA açısının anlamlı bir değişim göstermediği tespit edilmiştir (Akay ve ark., 2009).

Çalışmamızda kortikomi uygulanmayan ZADİ grubu incelendiğinde maksiller iskeletsel ölçümlerden sadece Co-A değerlerinde anlamlı bir artış söz konusudur. Ön açık kapanış tedavisinde zigomatik ankraj ile üst molar dişlerin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerini araştıran bir tez çalışmasında tedavi sonrası Co-A değeri de dâhil olmak üzere maksiller iskeletsel ölçümlerin hiçbirinde anlamlı bir değişim izlenmemiştir (İbryam, 2015). Ön açık kapanış tedavisinde mini vida ile posterior dişlerin gömülmesinin sefalometrik değerlendirilmesinin yapıldığı bir tez çalışmasında 20 hastada efektif orta yüz boyutu (Co-A mesafesi) tedavi sonrası değişmemiş ve bu durum alt çenede büyümeyi stimüle edici bir tedavi uygulanmamasına bağlanmıştır (Akbaydoğan, 2018).

5.5. Mandibular İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması

ZADİ+KO ve ZADİ gruplarımızda tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde SNB açısında ve FH $\perp$ N – Pg uzaklığında anlamlı artışlar ve SN / SGn ve SN / GoGn açılarında anlamlı düşüşler belirlenmiştir. Literatürde yer alan mini-implant molar intrüzyon aracılı ön açık kapanış tedavilerinde özellikle yetişkinlerin tedavi sonrasında adolesanlara göre; oklüzal düzleminde daha fazla dikleşme, SNA açısında anlamlı

azalma ve SNB açılarında anlamlı artış eğilimi gösterdikleri saptanmıştır. Buna karşılık adolesanların, mandibular otorotasyona daha yatkın oldukları SNB açısındaki artış ile gösterilmiştir (Hart ve ark., 2015). Açık kapanış tedavisinde zigomatik ankraj ile üst molar dişlerinin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerini araştıran bir tez çalışmasında mandibular iskeletsel ölçümlerde tedavi sonrasında SNB açısında ve $FH^{\perp}N$ -Pg değerinde (Pg noktasının ileri yön hareketi) anlamlı artışlar görülürken SN/SGn ve SN /GoGn açılarında anlamlı düşüşler izlenmiştir (İbryam, 2015). Bu çalışmada kortikotomi uygulanmamış ve yaş ortalaması 18'in üzerinde 20 hasta seçilmiş ve posterior segmentin intrüzyonu için birinci, ikinci küçük azı ve büyük azı dişlerine bantlı Hyrax apareyi uygulanmıştır. Aynı apareyin maksiller posterior dişlerin eş zamanlı intrüzyonu için kullanıldığı çalışmamızda ZADİ grubunda da saptadığımız mandibular retrüzyonun artışı, maksiller posterior dişlerin intrüzyonu ile açıklanabilir.

14-22 yaş aralığında ön açık kapanışı 3-5 mm arasında olan 14 hastanın dahil edildiği bir çalışmada kombine kortikotomi ve iskelet ankraj yöntemi ile posterior diş intrüzyonu sonrasında SNB açısı ortalama $1,6^{\circ}$ artarken, ANB açısı $1,6^{\circ}$ azalmıştır. GoGnSN açısı ve toplam ve alt yüz yüksekliği ölçümlerinin tümü istatistiksel olarak anlamlı düşüşler göstermiştir. Benzer şekilde N-ANS/ANS-Me oranının da önemli ölçüde arttığını belirlemiş ve bu değişiklikler, intrüzyon prosedüründen sonra ileri mandibular rotasyonun varlığını göstermiştir (Akay ve ark., 2009). Biz de bu çalışmaya benzer şekilde kortikotomi uyguladığımız grupta neredeyse tüm mandibular iskeletsel ölçümlerde anlamlı değişimler kaydettik.

5.6. Maksillo-Mandibular Ölçümlerin Tartışılması

20 bireyin açık kapanış tedavisinde zigomatik ankraj ile üst molar dişlerinin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerini araştıran bir tez çalışmasında ANB ve ANS-PNS/ Go-Gn açılarında önemli düşüşler belirlenmiştir (İbryam, 2015). Bilateral zigomatik mini plaklarla desteklenen akrilik aparey kullanılarak posterior dentoalveoler segment intrüzyonu olan anterior açık kapanışlı 19 hastadan oluşan bir çalışma, tedavi öncesi ve intrüzyon sonrası alınan lateral sefalogramları değerlendirmiş, ANB, SN-GoGn, palatal-mandibular açı (PP-MP), anterior fasial yükseklik (ANS-Me), konveksite (NA-APo), U6-NF değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı düşüşler ve SN-maksiller oklüzal plan (Maks.OP), U1-OP ve interinsizal açı (U1-A1) değerlerinde anlamlı artışlar tespit edilmiş (B. Akan ve ark., 2020).

Çalışmamızda zigomatik ankrajla posterior dişlerin intrüzyonu uyguladığımız ZADİ grubunda tedavi sonrası ANSPNS / GoMe ve ANB açılarında anlamlı düşüşler görülmüştür. Kortikotomi tedavisi uyguladığımız grubumuzda tedavi sonrası ANB ve ANSPNS / GoMe açılarının her ikisinde anlamlı düşüşler görülmüştür. Verilerimiz zigomatik ankraj ile posterior dentoalveoler intrüzyon, anterior açık kapanış tedavisi için etkili bir yöntem olduğunu fakat kortikotomi yaklaşımıyla birlikte daha verimli ve stabil sonuçlar elde edilebileceğini göstermiştir.

5.7. Yüz Yüksekliği Ölçümlerin Tartışılması

Artmış ön yüz yüksekliği ön açık kapanışın karakteristik özelliklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Mizrahi, 1978). İskeletsel ankraj ile desteklenen molar intrüzyon yoluyla gerçekleştirilen ön açık kapanış tedavisinden en az 1 yıl sonra tedavinin stabilite derecesini değerlendiren bir sistematik derlemede elde edilen morfolojik etkilerle ilgili olarak, hemen hemen tüm makalelerde ön yüz yüksekliğinde ve yüz konveksitesinde bir azalma olduğu tespit edilmiştir (González Espinosa ve ark., 2020). Bu etkiler arasında anteroposterior mandibular ilişkinin iyileşmesi ile birlikte labiyal açıklıkta bir azalma bildirilmiştir (González Espinosa ve ark., 2020). Bilateral zigomatik miniplaklarla desteklenen akrilik aparey uygulanan 19 hastada lateral sefalogramlar incelendiğinde ön yüz yüksekliğinin 1,81 mm azaldığı belirlenmiştir (B. Akan ve ark., 2020). Anterior açık kapanışı olan erişkin hastalarda sabit apareylerle mini plak destekli posterior intrüzyona karşı saydam plakların dentoskeletal etkilerini karşılaştıran çok merkezli, retrospektif güncel bir kohort çalışmasında maksiller ve mandibular iskeletsel değişimlerle birlikte fasiyal yüksekliğin (ANS-Me) tedavi sonrasında 2,77 mm azaldığı görülmüştür (Steele ve ark., 2022). Araştırmacılar borderline cerrahi-ortognatik iskelet hiperdiverjan Sınıf II maloklüzyonu olan büyümesi tamamlanmış hastalarda miniplak destekli posterior intrüzyonun potansiyel olarak uygun bir seçenek olarak önermiştir. Literatürü destekler şekilde çalışmamızda yüz yüksekliği ölçümlerinde, ZADİ+KO ve ZADİ gruplarının her ikisinde ön yüz ve alt ön yüz yüksekliğindeki düşüşler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

5.8. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Ölçümlerin Tartışılması

Kortikotominin bölgesel hızlandırıcı fenomen ile ortodontik diş hareketini kolaylaştırdığı gösterilmiştir, bu da kemik dönüşüm oranındaki artış sayesinde yaralı kemiğin iyileşmesiyle sonuçlanır (Wilcko et al., 2001). İyileşme stimulusu alveol kemiğinde geçici osteopeniye neden olarak diş hareketine karşı direncin azalmasına

yol açar (Oliveira et al., 2010; Wilcko et al., 2001). Süngerimsi kemikteki artan stres, dentoalveoler yapıların mekanik tepkilerinin intrüzyon sırasında kortikotomi kesilerinden etkilenebileceğini gösterebilir. Bu nedenle, kortikotominin etkileri, süngerimsi kemiğe, kemik döngüsünü ve posterior dişlerin ortodontik kuvvete karşı ilk tepkilerini artırabilen uyarıcı bir faktör olarak yansımıştır (Uysal ve ark., 2019). Akay ve ark. yaşları 15-25 arasında değişen açık kapanış düzeltmesi yapılan 10 hastanın dahil edildiği çalışmalarında U6_ANPS-PNS mesafesinin tedavi sonrasında anlamlı derecede azaldığını göstermişlerdir (Akay ve ark., 2009). İskeletsel ön açık kapanışın düzeltilmesi sırasında maksiller molarların intrüzyonu için iskelet ankrajı olarak kullanılan yeni tasarlanmış mini plakların etkisini değerlendiren bir çalışmada 22 hastada intrüzyondan sonra maksiller dento-alveoler yükseklik ve bukkal krestal alveoler yükseklik önemli ölçüde azaldığı ve sağ ve sol maksiller ilk kalıcı molarların bukko-palatal açılanmalarının intrüzyondan sonra anlamlı olarak arttığı rapor edilmiştir (Mohamed ve ark., 2019). Benzer şekilde çalışmamızda ZADİ ve ZADİ+KO grubunda maksiller dentoalveolar verilerden U6 – MaksD mesafesinde azalma görülürken ZADİ grubunda ise U1 – MaksD mesafesinde artış tespit edilmiştir. ZADİ+KO ve ZADİ gruplarında mandibular dentoalveolar verilerden sadece L6 – MandD mesafesinde de anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Bu da ön açık kapanışın düzeltilmesinde zigomatik ankrajın uygulanmasına ek olarak kortikotominin posterior dişlerin intrüzyonuna etkilerini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, kemiğin yeniden modellenmesi aktiviteleri veya diş hareketinin hızıyla biyolojik tepkileri değerlendirmek için daha ileri çalışmalar yapmak faydalı olacaktır.

5.9. İnterdental Ölçümlerin Tartışılması

Literatürde zigomatik ankrajla maksiller molar intrüzyon uygulanan hastalarda dentofasiyal değişiklikleri inceleyen çalışmalarında Akan ve ark.'nın bulgularına göre maksiller birinci molar diş ortalama 2,32 mm intrüzyona uğramış, maksiller oklüzal düzlem saat yönünde ortalama 2,76° dönmüş, overjet 1,31 mm azalmış ve overbite 2,48 mm artmıştır (B. Akan ve ark., 2020). 15-25 yaş arasında ön açık kapanışı olan 10 hastada kombine subapikal kortikotomi ve iskelet ankraj işlemi ve 12 ila 15 hafta boyunca her bir molar dişin ve her iki premolar dişin atasmanlarına 200 ila 300 g'lık intrüzyon kuvvetleri uygulayan Akay ve ark. vertikal iskeletsel özelliklerde anlamlı düşüşler tespit etmiş ve overbite değerlerinin anlamı düzeyde arttığını belirlemiştir (Akay ve ark., 2009). Tam sabit ortodontik apareylerle kombine edilmiş miniplak

destekli posterior intrüzyon tedavisi uygulanan 24 hasta dahil edildiği güncel bir çalışmada lateral sefalometrik ölçümler incelendiğinde overbite değerinin arttığı ve overjet mesafesinin azaldığı belirlenmiştir (Steele ve ark., 2022). Benzer şekilde biz de ZADİ ve ZADİ+KO gruplarımızda Overbite değerlerinde anlamlı düzeyde artışlar gördüğümüz çalışmamızda ZADİ grubunda Overjet mesafesinde anlamlı azalma olmuştur.

5.10. Yumuşak Doku Ölçümlerin Tartışılması

Geçici ankraj cihazlarının yerleştirilmesinin bazı önemli riskleri ve komplikasyonları da vardır: kök travması, ankraj yetmezliği, sinüs perforasyonu, sinir yaralanması, yumuşak doku hasarı, relaps, cihazın komşu köklerle teması, mini vidanın gevşemesi veya kırılması, anatomik dokularda hasar, yumuşak dokuda aşırı büyüme. Bu cihazlardan mini vidalar daha sık kullanılmasına rağmen, zigomatik plakların komplikasyonları daha azdır. Zigomatik plak sisteminin diğer bir avantajı, dayanabileceği çekiş kuvvetlerinin büyüklüğüdür (Manea ve ark., 2022). Ön açık kapanışı tedavisi uygulanan 12-18 yaş aralığında toplam 20 hastanın seçildiği bir tez çalışmasında palatinal bölgeye uygulanan mini vidadan üst çenede arka dişleri kaplayan akrilik apareye elastik zincirlerle 250-300 gr kuvvet uygulanmış ve 8 aylık tedavi sonunda yumuşak doku ölçümlerinden E düzlemi ve H düzlemi, Pogonionun konumundaki değişimden etkilenmiş, estetik düzlem- üst dudak parametresinde de anlamlı değişim görülmüştür. Ek olarak tedavi sonrası vertikal yön boyutlarının azalması, yumuşak doku konveksitesini ve yumuşak doku alt yüz yüksekliğini de azaltmıştır (Akbaydoğan, 2018). 16-25 yaş arasında iskeletsel ön açık kapanış hastalarında maksiller molar intrüzyonu için mini plak zigomatik ankrajın etkinliğini araştıran bir çalışmada yumuşak doku fasial konveksitenin (N'SnPg') tedavi sonrasında anlamlı düzeyde azaldığını göstermiştir (Marzouk ve ark., 2012). Upadhyay ve ark., orta ila şiddetli Sınıf II bölüm 1 hastalarda maksiller mini implantların dentoskeletal ve yumuşak doku etkilerini incelemiş, önemli diş ve yumuşak doku değişiklikleri meydana getirerek mutlak ankraj sağladığı sonucuna varmıştır. Yazarlar, seçilmiş vakalarda maksiller geçici ankraj cihazı kullanımının ortognatik cerrahiye olası alternatifler olarak değerlendirilebileceği sonucuna varmışlardır (Upadhyay ve ark., 2009). Akan ve ark, ön açık kapanışlı hastalarda stomatognatik sistemde zigomatik ankraj ile maksiller molar intrüzyonun etkilerini inceledikleri çalışmada üst dudaktan E düzlemine olan mesafede bir artış olduğunu

ancak alt dudaktan E düzlemine olan mesafede önemli bir değişiklik olmadığını bildirmiştir (S. Akan ve ark., 2013). Aynı araştırmacılar daha güncel bir çalışmalarında zigomatik ankraj kullanarak maksiller posterior segment intrüzyonu ile ön açık kapanış düzeltilmesi yaptıkları hastalarda yumuşak dokuya ilişkin ölçümlerin hiçbirinde anlamlı farklılık görmemiştir (B. Akan ve ark., 2020). Çalışmamızda ZADİ grubunda sadece fasial konveksite açısında (N'SnPg') istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edilirken ZADİ+KO grubunda yumuşak doku ölçümlerinde değişim meydana gelmemiştir. Bu da maksiller posterior dişlerin intrüzyonuna ankraj sağlamak için zigomatik mini plak yerleştirilen hastalarda kortikotomi işleminin yumuşak dokunun korunmasını sağlayabileceğini düşündürmüştür.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Zygomatik ankraj ile maksiller posterior dişlerin intrüzyonunda subapikal horizontal kesilerin etkilerini ve dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikleri, 13-23 yaş aralığında 24 hastanın toplam 48 lateral sefalometrik filmini analiz ederek incelediğimiz bu randomize ve prospektif çalışmamızda,

- Zygomatik ankraj destekli intrüzyon sırasında ZADİ grubunda $FH^{\perp}N-A$ değeri, ZADİ+KO uygulanan grubun değerine kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0,028$).
- Tedavi süresince her iki grubun kranial ölçümlerden S–N mesafesinde anlamlı artışlar görülürken ($p<0,05$) ZADİ+KO uygulanan hastaların SArGo açısında anlamlı azalma görülmüştür ($p=0,02$).
- Maksiller iskeletsel ölçümlerden SN/ANSPNS açısında ZADİ+KO grubunda anlamlı azalma izlenirken ($p=0,025$) ZADİ grubunda Co–A mesafesinde artış görülmüştür ($p=0,05$).
- Mandibular iskeletsel ölçümlerden SNB ve $FH^{\perp}N-Pg$ verilerinde, ZADİ+KO grubunda anlamlı artışlar tespit edilirken (sırasıyla $p=0,003$ ve $0,005$); SN/SGn, SN/GoGn ve ArGoMe açılarında anlamlı düşüşler izlenmiştir (sırasıyla $p=0,002$, $0,002$ ve $0,035$). ZADİ grubunda ise SNB, $FH^{\perp}N-Pg$ ve Co–Pg ölçümlerinde anlamlı artışlar belirlenmiş ($p=0,007$, $0,002$ ve $0,041$) fakat SN/SGn ve SN/GoGn açılarında anlamlı düşüşler görülmüştür (her iki açı için $p=0,002$).
- Maksillo–Mandibular ölçümlerden ANB ve ANSPNS/GoMe verilerinde her iki grupta anlamlı azalmalar belirlenmiştir ($p<0,05$).
- Yüz yüksekliği ölçümlerinden N–Me ve ANS–Me mesafelerinde, her iki grupta anlamlı azalmalar bulunmuştur ($p<0,05$).
- Maksiller dentoalveolar ölçümlerden U6–MaksD mesafesinde her iki grupta anlamlı azalmalar görülürken (her iki grup için $p=0,002$); ZADİ grubunda U1–MaksD değerinde anlamlı artış tespit edilmiştir ($p=0,034$).
- Mandibular dentoalveolar ölçümlerden L6–MandD değerinde her iki grupta anlamlı artışlar tespit edilmiştir ($p<0,05$).
- İnterdental ölçümlerden Overbite değerinde her iki grupta anlamlı artışlar görülürken (her iki grup için $p=0,003$); ZADİ grubunda Overjet mesafesinde azalma gözlenmiştir ($p=0,018$).

- Yumuşak doku ölçümlerinde ZADİ grubunda N'SnPg' açısında anlamlı artış izlenmiştir (p=0,005).

Sonuç olarak çalışmamızda maksiller posterior dişlerin intrüzyonuna ankraj sağlamak için zigomatik mini plak yerleştirilen hastalarda kortikotomi işleminin maksiller ve mandibular iskeletsel ve dentoalveolar etkileri izlenmiş ve tedavi sırasında yumuşak dokunun korunabileceği kaydedilmiştir.

Kortikotominin bölgesel hızlanma fenomeni ile ortodontik diş hareketini kolaylaştırdığı gösterilmiştir, bu da kemik dönüşüm oranındaki bir artışla yaralı kemiğin iyileşmesiyle sonuçlanır. İyileşme stimulusu alveolar kemikte geçici osteopeniye neden olarak diş hareketine karşı direncin azalmasına yol açar. Süngerimsi kemikteki artan stres, dentoalveoler yapıların mekanik tepkilerinin intrüzyon sırasında kortikotomi kesilerinden etkilenebileceğini gösterebilir. Bu nedenle, kortikotominin etkileri, süngerimsi kemiğe, kemik döngüsünü ve posterior dişlerin ortodontik kuvvete karşı ilk tepkilerini artırabilen uyarıcı bir faktör olarak yansımıştır. Bununla birlikte, gingival krevikular sıvıdaki kemik yeniden modelleme fonksiyonlarının veya diş hareket hızındaki değişimin biyolojik tepkilerini değerlendirmek için daha ileri çalışmalar yapmak faydalı olacaktır.

Biyolojik bir sistemin herhangi bir klinik tedavi modeliyle birlikte ele alındığında sefalometrik değerlendirmelerin bazı sınırlamaları ortaya çıkabilmektedir. Öncelikle malzemelerin mekanik özelliklerinin tam homojen ve izotropik olmayabileceği, klinik koşulların merkezlere göre değişebileceği ve sefalometrik yorumaların sübjektif olabileceği akılda tutulmalıdır. Örneklem sayısı, hastanın yaşı, kemik kalınlığı ve kalitesi ve hastalığın kompleksliği klinik sonuçları etkileyebilmektedir. Bu nedenle, klinisyenler, kuvvet sistemlerindeki değişikliklerin yanı sıra, devam eden diş hareketleri ve ilgili kemik yeniden şekillenme tepkileri nedeniyle destek dokuları boyunca gerilmelerin değişebileceğini düşünmelidir.

Kortikotomi, klinisyenlere ortodontik diş hareketini kolaylaştırmada faydalar sağlamaktadır ancak tedavi sırasında değişebilecek biyomekanik etkilere ilişkin bilgilerin ortaya konabilmesi için farklı tedavi tasarımlarının karşılaştırıldığı geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Ackerman, J. L., & Proffit, W. R. (1969). The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *American journal of orthodontics*, 56(5), 443-454.
- Akan, B., Ünal, B. K., Şahan, A. O., & Kızıltekin, R. (2020). Evaluation of anterior open bite correction in patients treated with maxillary posterior segment intrusion using zygomatic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 158(4), 547-554.
- Akan, S., Kocadereli, I., Aktas, A., & Taşar, F. (2013). Effects of maxillary molar intrusion with zygomatic anchorage on the stomatognathic system in anterior open bite patients. *The European Journal of Orthodontics*, 35(1), 93-102.
- Akay, M. C. (2013). Corticotomy and Miniplate Anchorage for Treating Severe Anterior Open-Bite: Current Clinical Applications. In *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery*: IntechOpen.
- Akay, M. C., Aras, A., Günbay, T., Akyalçın, S., & Koyuncue, B. Ö. (2009). Enhanced effect of combined treatment with corticotomy and skeletal anchorage in open bite correction. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 67(3), 563-569.
- Akbaydoğan, L. Ç. (2018). Ön açık kapanış tedavisinde mini vida ile posterior dişlerin gömülmesinin sefalometrik değerlendirilmesi.
- Antoszewska, J., Papadopoulos, M. A., Park, H.-S., & Ludwig, B. (2009). Five-year experience with orthodontic miniscrew implants: a retrospective investigation of factors influencing success rates. *American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 136(2), 158. e151-158. e110.
- Arat, M., Altug, Z., Parlar, S., & Ozbek, M. (1988). İskeletsel agik kapanisin erken dbnem tedavisi. *Turkish J Orthod*, 1, 152-158.
- Arat, Z. M., Akcam, M. O., Esenlik, E., & Arat, F. E. (2008). Inconsistencies in the differential diagnosis of open bite. *The Angle Orthodontist*, 78(3), 415-420.
- Argumedo, A. G., Prado, P. S. C., & Núñez, E. G. (2014). Open bite correction through molar intrusion with mini-implants. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(4), 257-267.
- Ari-Demirkaya, A., Al Masry, M., & Erverdi, N. (2005). Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *The Angle Orthodontist*, 75(5), 761-767.
- Armstrong, M. M. (1971). Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. *American Journal of Orthodontics*, 59(3), 217-243.
- Arriola-Guillén, L. E., & Flores-Mir, C. (2014). Molar heights and incisor inclinations in adults with Class II and Class III skeletal open-bite malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(3), 325-332.
- Arvystas, M. G. (1977). Treatment of anterior skeletal open-bite deformity. *American journal of orthodontics*, 72(2), 147-164.
- Atkinson, S. R. (1966). "Open-bite" malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 52(12), 877-886.
- Bailey, L., Phillips, C., Proffit, W., & Turvey, T. (1994). Stability following superior repositioning of the maxilla by Le Fort I osteotomy: five-year follow-up. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 9(3), 163-173.

- Barbre, R. E., & Sinclair, P. M. (1991). A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. *The Angle Orthodontist*, 61(2), 93-102.
- Başçıftçi, F., Demir, A., Sarı, Z., & Uysal, T. (2002). Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Turkish Journal of Orthodontics*, 15, 92-98.
- Baumrind, S., Korn, E. L., Isaacson, R. J., West, E. E., & Molthen, R. (1983). Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *American journal of orthodontics*, 84(6), 443-465.
- Beane Jr, R. A. (1999). *Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options*. Paper presented at the Seminars in orthodontics.
- Bernard, C. L., & Simard-Savoie, S. (1987). Self-correction of Anterior Openbite After Glossectomy: In a young Rhesus Monkey. *The Angle Orthodontist*, 57(2), 137-143.
- Beycan, K., & Erverdi, N. (2017). Anterior open-bite treatment by means of zygomatic miniplates: a case report. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 51(1), 52.
- Bishara, S. E., & Jakobsen, J. R. (1998). Changes in overbite and face height from 5 to 45 years of age in normal subjects. *The Angle Orthodontist*, 68(3), 209-216.
- Bjo, A., & Skieller, V. (1972). Facial development and tooth eruption: An implant study at the age of puberty. *American journal of orthodontics*, 62(4), 339-383.
- Björk, A. (1963). Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *Journal of dental Research*, 42(1), 400-411.
- Bowden, B. (1966). A longitudinal study of the effects of digit-and dummy-sucking. *American journal of orthodontics*, 52(12), 887-901.
- Brandt, S., & Ricketts, R. (1975). Interview: Dr. Robert M. Ricketts on growth prediction. 2. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 9(6), 340-349, 352-362.
- Brunelle, J., & Profit, W. (1969). The characteristics of malocclusion: A modern approach for classifications and diagnosis. *Am J Orthod*, 56, 443-454.
- Burford, D., & Noar, J. H. (2003). The causes, diagnosis and treatment of anterior open bite. *Dental update*, 30(5), 235-241.
- Burstone, C. R. (1977). Deep overbite correction by intrusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 72(1), 1-22.
- Büchter, A., Wiechmann, D., Koerdts, S., Wiesmann, H. P., Piffko, J., & Meyer, U. (2005). Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Clinical oral implants research*, 16(4), 473-479.
- Cangialosi, T. J. (1984). Skeletal morphologic features of anterior open bite. *American journal of orthodontics*, 85(1), 28-36.
- Carano, A., Machata, W., & Siciliani, G. (2005). Noncompliant treatment of skeletal open bite. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 128(6), 781-786.
- Cerci, V., Cerci, B. B., Meira, T. M., Cerci, D. X., & Tanaka, O. M. (2012). Eight-year stability of a severe skeletal anterior open bite with a hyperdivergent growth pattern treated with an edgewise appliance and chin cup therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(4), e65-e74.
- Chan, E., & Darendeliler, M. A. (2006). Physical properties of root cementum: part 7. Extent of root resorption under areas of compression and tension. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(4), 504-510.

- Cornelis, M. A., Scheffler, N. R., Nyssen-Behets, C., De Clerck, H. J., & Tulloch, J. C. (2008). Patients' and orthodontists' perceptions of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 133(1), 18-24.
- Cousley, R. R. (2010). A clinical strategy for maxillary molar intrusion using orthodontic mini-implants and a customized palatal arch. *Journal of orthodontics*, 37(3), 202-208.
- Cozza, P., Mucedero, M., Baccetti, T., & Franchi, L. (2005). Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: a systematic review. *The Angle orthodontist*, 75(5), 707-713.
- Creekmore, T. D. (1983). The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*, 17, 266-269.
- Cusimano, C., McLaughlin, R., & Zernik, J. (1993). Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 27(11), 594-598.
- Çifter, M. (2007). Üst Çene Posterior Dişlerinin Mikro-Implant Destekli İntrüzyonunda Meydana Gelen Değişikliklerin Sonlu Elemanlar Analizi ile İncelenmesi. *Istanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi*.
- Çinsar, A., Alagha, A. R., & Akyalçın, S. (2007). Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals. *The Angle Orthodontist*, 77(4), 632-639.
- Darendeliler, M. A., Yüksel, S., & Meral, O. (1995). Open-bite correction with the magnetic activator device IV. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 29(9), 569-576.
- De Clerck, H., Geerinckx, V., & Siciliano, S. (2002). The zygoma anchorage system. *Journal of Clinical Orthodontics*, 36(8), 455-460.
- de Oliveira, J. M. L., Dutra, A. L. T., Pereira, C. M., & de Toledo, O. A. (2011). Etiology and treatment of anterior open bite. *Health Sci Inst J*, 29, 92-95.
- Deguchi, T., Kurosaka, H., Oikawa, H., Kuroda, S., Takahashi, I., Yamashiro, T., & Takano-Yamamoto, T. (2011). Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4), S60-S68.
- Dellinger, E. L. (1986). A clinical assessment of the active vertical corrector—a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment. *American Journal of Orthodontics*, 89(5), 428-436.
- Dibart, S., Sebaoun, J. D., & Surmenian, J. (2009). Piezocision: a minimally invasive, periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 30(6), 342-344, 346, 348-350.
- Doual, A., Besson, A., Cauchy, D., & Aka, A. (2002). Retraining in dento-facial orthopedics. An orthodontist's viewpoint. *L'Orthodontie française*, 73(4), 389-394.
- Eberhart, B. B., Kufte, M. M., & Baker, I. M. (1990). The relationship between bite depth and incisor angular change. *The Angle Orthodontist*, 60(1), 55-58.
- Enacar, A., Ugur, T., & Toroglu, S. (1996). A method for correction of open bite. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 30(1), 43-48.
- Enlow, D. H., KURODA, T., & LEWIS, A. B. (1971). The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *The Angle Orthodontist*, 41(3), 161-188.
- Epker, B. N., & Fish, L. C. (1977). Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 71(3), 278-299.

- Epker, B. N., & Fish, L. C. (1978). The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. *American journal of orthodontics*, 73(6), 601-618.
- Eroğlu, T., Kaya, B., Çetinşahin, A., Arman, A., & Uçkan, S. (2010). Success of zygomatic plate-screw anchorage system. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 68(3), 602-605.
- Erverdi, N., Keles, A., & Nanda, R. (2004). The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *The Angle Orthodontist*, 74(3), 381-390.
- Erverdi, N., Tosun, T., & Keles, A. (2002). A New Anchorage Site for the Treatment of Anterior Open Bite: Zygomatic Anchorage. Case Report. *World Journal of Orthodontics*, 3(2).
- Erverdi, N., Usumez, S., & Solak, A. (2006). New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *The Angle Orthodontist*, 76(3), 519-526.
- Erverdi, N., Usumez, S., Solak, A., & Koldas, T. (2007). Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *The Angle Orthodontist*, 77(6), 986-990.
- Fields, H. W., Proffit, W. R., Nixon, W., Phillips, C., & Stanek, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *American journal of orthodontics*, 85(3), 217-223.
- Fischer, T. (2007). Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines: a preliminary study. *The Angle Orthodontist*, 77(3), 417-420.
- Fränkel, R., & Fränkel, C. (1983). A functional approach to treatment of skeletal open bite. *American journal of orthodontics*, 84(1), 54-68.
- Frey, D. R., Hatch, J. P., Van Sickels, J. E., Dolce, C., & Rugh, J. D. (2007). Alteration of the mandibular plane during sagittal split advancement: short-and long-term stability. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 104(2), 160-169.
- Frost, D. E., Fonseca, R. J., Turvey, T. A., & Hall, D. J. (1980). Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia. *American journal of orthodontics*, 78(6), 657-669.
- Gainsforth, B. L., & Higley, L. (1945). A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 31(8), 406-417.
- García, R. (2001). The Garcia Distraction Appliance: treatment of the TMD patient with an anterior open bite. *The Functional orthodontist*, 18(4), 4-8, 10-11.
- Gelgör, İ. E., Karaman, İ. A., & Ercan, E. (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *European journal of dentistry*, 1(03), 125-131.
- González Espinosa, D., de Oliveira Moreira, P. E., da Sousa, A. S., Flores-Mir, C., & Normando, D. (2020). Stability of anterior open bite treatment with molar intrusion using skeletal anchorage: a systematic review and meta-analysis. *Progress in orthodontics*, 21(1), 1-14.
- Graber, T. M. (1963). The "three M's": Muscles, malformation, and malocclusion. *American Journal of Orthodontics*, 49(6), 418-450.
- Greenlee, G. M., Huang, G. J., Chen, S. S.-H., Chen, J., Koepsell, T., & Hujoel, P. (2011). Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: a meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 154-169.
- HAAs, A. J. (1980). A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. *The Angle Orthodontist*, 50(4), 279-300.

- Han, G., Huang, S., Von den Hoff, J. W., Zeng, X., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2005). Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: an intraindividual study. *The angle orthodontist*, 75(6), 912-918.
- Harila, V., Heikkinen, T., Grön, M., & Alvesalo, L. (2007). Open bite in prematurely born children. *Journal of Dentistry for Children*, 74(3), 165-170.
- Hart, T. R., Cousley, R. R., Fishman, L. S., & Tallents, R. H. (2015). Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. *The Angle Orthodontist*, 85(6), 941-948.
- Harvold, E. P., Chierici, G., & Vargervik, K. (1972). Experiments on the development of dental malocclusions. *American journal of orthodontics*, 61(1), 38-44.
- Hassan, A. H., Al-Fraidi, A. A., & Al-Saeed, S. H. (2010). Corticotomy-assisted orthodontic treatment. *The open dentistry journal*, 4, 159.
- Hering, K., Ruf, S., & Pancherz, H. (1999). Orthodontic treatment of openbite and deepbite high-angle malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 69(5), 470-477.
- Hwang, H.-S., & Lee, K.-H. (2001). Intrusion of overerupted molars by corticotomy and magnets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(2), 209-216.
- İbryam, N. (2015). *Açık Kapanış Tedavisinde Zigomatik Ankraj ile Üst Molar Dişlerin İntruziyonunun Dentofasiyal Etkilerinin Değerlendirilmesi*.
- Isaacson, J. R., ISAACSON, R. J., SPEIDEL, T. M., & WORMS, F. W. (1971). Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *The Angle Orthodontist*, 41(3), 219-229.
- Isaacson, K. (1970). Overbite and facial height. *The Dental practitioner and dental record*, 20(11), 398-408.
- Isaacson, R. J., Lindauer, S. J., & Rubenstein, L. K. (1993). Activating a 2× 4 appliance. *The Angle Orthodontist*, 63(1), 17-24.
- İşcan, H. N., Dinçer, M., Gültan, A., Meral, O., & Taner-Sarisoy, L. (2002). Effects of vertical chin cap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 122(5), 506-511.
- Ize-Iyamu, I., & Isiekwe, M. (2012). Prevalence and factors associated with anterior open bite in 2 to 5 year old children in Benin city, Nigeria. *African health sciences*, 12(4), 446-451.
- Janson, G., Valarelli, F. P., Beltrão, R. T. S., de Freitas, M. R., & Henriques, J. F. C. (2006). Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129(6), 768-774.
- Janson, G., Valarelli, F. P., Henriques, J. F. C., de Freitas, M. R., & Cançado, R. H. (2003). Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(3), 265-276.
- Jenner, J. D., & Fitzpatrick, B. N. (1985). Skeletal anchorage utilising bone plates. *Australian Orthodontic Journal*, 9(2), 231.
- Kalra, V., Orth, D., Burstone, C. J., & Nanda, R. (1989). Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(6), 467-478.
- Kelly, J. E., Sanchez, M., & Van, L. K. (1973). An Assessment of the Occlusion of the Teeth of Children 6-11 Years, United States. *Vital and health statistics. Series 11, Data from the National Health Survey*(130), 1-60.

- Kiliaridis, S., Egermark, I., & Thilander, B. (1990). Anterior open bite treatment with magnets. *The European Journal of Orthodontics*, 12(4), 447-457.
- Kim, Y. H. (1974). Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 65(6), 586-611.
- Kim, Y. H. (1987). Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *The angle orthodontist*, 57(4), 290-321.
- Kim, Y. H., Han, U. K., Lim, D. D., & Serrao, M. L. P. (2000). Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: a cephalometric follow-up study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(1), 43-54.
- Klein, E. T. (1952). Pressure habits, etiological factors in malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 38(8), 569-587.
- Klein, E. T. (1971). The thumb-sucking habit: Meaningful or empty? *American journal of orthodontics*, 59(3), 283-289.
- Klocke, A. (2003). Does an anterior open bite in the early mixed dentition cause you to consider any form of orthodontic treatment? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 123(3), 13a.
- Kocadereli, I. I. (1999). The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116(1), 41-45.
- Korkhaus, G. (1928). The frequency of orthodontic anomalies at various ages. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, 14(2), 120-135.
- Köle, H. (1959). Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 12(5), 515-529.
- Kuroda, S., Katayama, A., & Takano-Yamamoto, T. (2004). Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *The Angle Orthodontist*, 74(4), 558-567.
- Kuroda, S., Sakai, Y., Tamamura, N., Deguchi, T., & Takano-Yamamoto, T. (2007). Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(5), 599-605.
- Kuroda, S., Sugawara, Y., Deguchi, T., Kyung, H.-M., & Takano-Yamamoto, T. (2007). Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(1), 9-15.
- Küçükkeles, N., Acar, A., Demirkaya, A. A., Evrenol, B., & Enacar, A. (1999). Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 116(5), 555-562.
- Laudadio, C., Inchingolo, A., Malcangi, G., Limongelli, L., Marinelli, G., Coloccia, G., . . . Bordea, I. (2021). Management of anterior open-bite in the deciduous, mixed and permanent dentition stage: A descriptive review. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents*, 35, 271-281.
- Lee, H.-a., & Park, Y.-c. (2008). Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth with miniscrew implants for open bite correction. *Korean Journal of Orthodontics*, 38(1), 31-40.
- Ligthelm-Bakker, A., Wattel, E., Uljee, I., & Prahl-Andersen, B. (1992). Vertical growth of the anterior face: a new approach. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 101(6), 509-513.

- Lin, L.-H., Huang, G.-W., & Chen, C.-S. (2013). Etiology and treatment modalities of anterior open bite malocclusion. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 5(1), 1-4.
- Liou, E. J., Pai, B. C., & Lin, J. C. (2004). Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(1), 42-47.
- Lopez-Gavito, G., Wallen, T. R., Little, R. M., & Joondeph, D. R. (1985). Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *American Journal of Orthodontics*, 87(3), 175-186.
- Manea, A., Dinu, C., Băciut, M., Buduru, S., & Almășan, O. (2022). Intrusion of Maxillary Posterior Teeth by Skeletal Anchorage: A Systematic Review and Case Report with Thin Alveolar Biotype. *Journal of Clinical Medicine*, 11(13), 3787.
- Marzouk, E., Abdallah, E., El-Kenany, W., & Fata, M. (2012). Zygomatic anchorage for molar intrusion in adult open-bite patients. *Egyptian Orthodontic Journal*, 41(June 2012), 1-21.
- Mizrahi, E. (1978). A review of anterior open bite. *British journal of orthodontics*, 5(1), 21-27.
- Mohamed, M., Alahmady, H., Abedalazim, A., & Abderazik, M. (2019). Miniplates with A New Design As Skeletal Anchorage for Intrusion of Posterior Maxillary Segment During Correction of Skeletal Anterior Open Bite (A Cohort Clinical Study). *Egyptian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 10(3), 95-101.
- Moon, C.-H., Wee, J.-U., & Lee, H.-S. (2007). Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *The Angle Orthodontist*, 77(6), 1119-1125.
- Moyers, R. (1988). Etiology of malocclusion. *Moyers RE. Handbook of Orthodontics. Chicago, Ill: Year Book Medical Publishers*, 147-152.
- Murphy, K. G., Wilcko, M. T., Wilcko, W. M., & Ferguson, D. J. (2009). Periodontal accelerated osteogenic orthodontics: a description of the surgical technique. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(10), 2160-2166.
- Nahoum, H. I. (1975). Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *American journal of orthodontics*, 67(5), 513-521.
- Nahoum, H. I., Horowitz, S. L., & Benedicto, E. A. (1972). Varieties of anterior open-bite. *American journal of orthodontics*, 61(5), 486-492.
- Nanda, R., Marzban, R., & Kuhlberg, A. (1998). The Connecticut intrusion arch. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 32(12), 708-715.
- Nanda, S. K. (1990). Growth patterns in subjects with long and short faces. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98(3), 247-258.
- Ngan, P., & Fields, H. (1997). Open bite: a review of etiology and management. *Pediatric dentistry*, 19(2), 91-98.
- Nielsen, I. L. (1991). Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *The Angle Orthodontist*, 61(4), 247-260.
- Oliveira, D. D., de Oliveira, B. F., de Araújo Brito, H. H., de Souza, M. M. G., & Medeiros, P. J. (2008). Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 133(6), 902-908.
- Oliveira, D. D., Oliveira, B. F. d., & Soares, R. V. (2010). Alveolar corticotomies in orthodontics: Indications and effects on tooth movement. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 15(4), 144-157.

- Ödman, J., Lekholm, U., Jemt, T., Brånemark, P.-I., & Thilander, B. (1988). Osseointegrated titanium implants—a new approach in orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 10(1), 98-105.
- Park, Y.-C., Lee, S.-Y., Kim, D.-H., & Jee, S.-H. (2003). Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 123(6), 690-694.
- Parker, J. H. (1971). The interception of the open bite in the early growth period. *The Angle orthodontist*, 41(1), 24-44.
- Pearson, L. E. (1978). Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. *The Angle Orthodontist*, 48(2), 132-140.
- Pearson, L. E. (1991). Treatment of a severe openbite excessive vertical pattern with an eclectic non-surgical approach. *The Angle Orthodontist*, 61(1), 71-76.
- Pedrin, F., de Almeida, M. R., de Almeida, R. R., de Almeida-Pedrin, R. R., & Torres, F. (2006). A prospective study of the treatment effects of a removable appliance with palatal crib combined with high-pull chin cup therapy in anterior open-bite patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129(3), 418-423.
- Popovich, F., & Thompson, G. W. (1973). Thumb-and finger-sucking: Its relation to malocclusion. *American journal of orthodontics*, 63(2), 148-155.
- Porto, V. S., Henriques, J. F. C., Janson, G., Freitas, M. R. d., & Pinzan, A. (2012). Influence of treatment with and without extractions on the growth pattern of dolichofacial patients. *Dental press journal of orthodontics*, 17, 69-75.
- Proffit, W., & Fields, H. (1986). Contemporary Orthodontics, CV Mosby Co. St. Louis, p349.
- Proffit, W., Fields, H., & Sarver, D. (2013). Contemporary orthodontics. chapter 1: Malocclusion and dentofacial deformity in contemporary society. *Sarver D. 5th ed. St Louis: Elsevier*, 23-27.
- Proffit, W. R. (1978). Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *The Angle Orthodontist*, 48(3), 175-186.
- Proffit, W. R., Bailey, L. T. J., Phillips, C., & Turvey, T. A. (2000). Long-term stability of surgical open-bite correction by Le Fort I osteotomy. *The Angle Orthodontist*, 70(2), 112-117.
- Proffit, W. R., Phillips, C., & Turvey, T. A. (1987). Stability following superior repositioning of the maxilla by LeFort I osteotomy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 92(2), 151-161.
- Reichert, I., Figel, P., & Winchester, L. (2014). Orthodontic treatment of anterior open bite: a review article—is surgery always necessary? *Oral and maxillofacial surgery*, 18(3), 271-277.
- Ricketts, R. M. (1968). Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics Respiratory obstruction syndrome. *American journal of orthodontics*, 54(7), 495-507.
- Rinchuse, D. J. (1994). Vertical elastics for correction of anterior open bite. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 28(5), 284.
- Riolo, M. L. (1974). *An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University School Growth Study, the University of Michigan*.
- Sandler, P. J., Madahar, A. K., & Murra, A. (2011). Anterior open bite: aetiology and management. *Dental update*, 38(8), 522-532.
- Sarioğlu, M. (2009). *Erişkin dönemdeki iskeletsel ön açık kapanışlı hastaların tedavisinde iskeletsel ankraj sistemlerinin etkinliği*. SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

- Sarısoy, L. (1994). *Farklı Kapanış Yüksekliğinde Hazırlanmış Arka Isırma Bloklarının Çene-Yüz İskelet ve Dentoalveoler Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara,
- Sarver, D. M., & Weissman, S. M. (1995). Nonsurgical treatment of open bite in nongrowing patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(6), 651-659.
- Sassouni, V. (1969). A classification of skeletal facial types. *American journal of orthodontics*, 55(2), 109-123.
- Sassouni, V., & Nanda, S. (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *American Journal of Orthodontics*, 50(11), 801-823.
- Schendel, S. A., & Carlotti Jr, A. E. (1985). Variations of total vertical maxillary excess. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(8), 590-596.
- Schudy, F. F. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 35(1), 36-50.
- Seres, L., & Kocsis, A. (2009). Closure of severe skeletal anterior open bite with zygomatic anchorage. *Journal of Craniofacial Surgery*, 20(2), 478-482.
- Shapiro, P., & Kokich, V. (1988). Uses of implants in orthodontics. *Dental Clinics of North America*, 32(3), 539-550.
- Sherwood, K. H., Burch, J. G., & Thompson, W. J. (2002). Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(6), 593-600.
- Shoreibah, E., Salama, A., Attia, M., & Abu-Seida, S. (2012). Corticotomy-facilitated orthodontics in adults using a further modified technique. *Journal of the International Academy of Periodontology*, 14(4), 97-104.
- Smith, R. J., & Bailit, H. L. (1977). Problems and methods in research on the genetics of dental occlusion. *The Angle Orthodontist*, 47(1), 65-77.
- Solano-Hernández, B., Antonarakis, G. S., Scolozzi, P., & Kiliaridis, S. (2013). Combined orthodontic and orthognathic surgical treatment for the correction of skeletal anterior open-bite malocclusion: a systematic review on vertical stability. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(1), 98-109.
- Staggers, J. A. (1994). Vertical changes following first premolar extractions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 105(1), 19-24.
- Steele, B. P., Pandis, N., Darendeliler, M. A., & Papadopoulou, A. K. (2022). A comparative assessment of the dentoskeletal effects of clear aligners vs miniplate-supported posterior intrusion with fixed appliances in adult patients with anterior open bite. A multicenter, retrospective cohort study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*.
- Subtelny, J. D., & Sakuda, M. (1964). Open-bite: diagnosis and treatment. *American journal of orthodontics*, 50(5), 337-358.
- 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. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 17(4), 243-253.
- Sugawara, J., & Nishimura, M. (2005). *Minibone plates: the skeletal anchorage system*. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.

- Takano-Yamamoto, T., & Kuroda, S. (2007). Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(2), 237-242.
- Tuncer, C., Ataç, M. S., Tuncer, B. B., & Kaan, E. (2008). Osteotomy assisted maxillary posterior impaction with miniplate anchorage. *The Angle Orthodontist*, 78(4), 737-744.
- Ulgen. (1983). Yüzün dik yön boyutlarının azalması veya artmış olmasına rağmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadığı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. *AÜ Dis Hek Fak Dergisi*, 10(1), 81-102.
- Umemori, M., Sugawara, J., Mitani, H., Nagasaka, H., & Kawamura, H. (1999). Skeletal anchorage system for open-bite correction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(2), 166-174.
- Upadhyay, M., Yadav, S., Nagaraj, K., & Nanda, R. (2009). Dentoskeletal and soft tissue effects of mini-implants in Class II division 1 patients. *The Angle Orthodontist*, 79(2), 240-247.
- Uysal, C., Baloş Tuncer, B., & Tuncer, C. (2019). Maxillary posterior intrusion with corticotomy-assisted approaches with zygomatic anchorage—a finite element stress analysis. *Progress in Orthodontics*, 20(1), 1-12.
- Üçem, T. T., & Yükselb, S. (1998). Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 113(3), 316-323.
- Villa, N., & Cisneros, G. (1997). Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit-suckers: a preliminary study. *Pediatric dentistry*, 19(5), 323-326.
- Wajid, M. A., Chandra, P., Kulshrestha, R., Singh, K., Rastogi, R., & Umale, V. (2018). Open bite malocclusion: an overview. *J Oral Health Craniofac Sci*, 3(3), 11-20.
- Wang, B., Shen, G., Fang, B., Yu, H., & Wu, Y. (2013). Augmented corticotomy-assisted presurgical orthodontics of class III malocclusions: a cephalometric and cone-beam computed tomography study. *Journal of Craniofacial Surgery*, 24(6), 1886-1890.
- Wilcko, W. M., Ferguson, D. J., Bouquot, J., & Wilcko, M. T. (2003). Rapid orthodontic decrowding with alveolar augmentation: case report. *World Journal of Orthodontics*, 4(3).
- Wilcko, W. M., Wilcko, M. T., Bouquot, J., & Ferguson, D. J. (2001). Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 21(1), 9-20.
- Worms, F. W., Meskin, L. H., & Isaacson, R. J. (1971). Open-bite. *American journal of orthodontics*, 59(6), 589-595.
- Wu, T.-Y., Kuang, S.-H., & Wu, C.-H. (2009). Factors associated with the stability of mini-implants for orthodontic anchorage: a study of 414 samples in Taiwan. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(8), 1595-1599.
- Xun, C., Zeng, X., & Wang, X. (2007). Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *The Angle Orthodontist*, 77(1), 47-56.
- Yamaguchi, K., & Nanda, R. S. (1991). The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(5), 443-452.
- Yao, C.-C. J., Lee, J.-J., Chen, H.-Y., Chang, Z.-C. J., Chang, H.-F., & Chen, Y.-J. (2005). Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *The Angle Orthodontist*, 75(5), 754-760.

EK 1

Tests of Normality^a

grup		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
n_s_1	zyg_int_kor	,182	12	,200 [*]	,956	12	,730
	zyg_int	,120	12	,200 [*]	,944	12	,551
s_ar_1	zyg_int_kor	,194	12	,200 [*]	,938	12	,472
	zyg_int	,176	12	,200 [*]	,950	12	,640
n_s_ar_1	zyg_int_kor	,194	12	,200 [*]	,939	12	,491
	zyg_int	,148	12	,200 [*]	,979	12	,981
s_ar_go_1	zyg_int_kor	,164	12	,200 [*]	,958	12	,757
	zyg_int	,143	12	,200 [*]	,968	12	,891
sna_1	zyg_int_kor	,212	12	,141	,877	12	,080
	zyg_int	,114	12	,200 [*]	,975	12	,954
por_na_1	zyg_int_kor	,187	12	,200 [*]	,947	12	,593
	zyg_int	,151	12	,200 [*]	,982	12	,991
pn_a_1	zyg_int_kor	,230	12	,079	,917	12	,263
	zyg_int	,233	12	,071	,936	12	,447
cond_a_1	zyg_int_kor	,112	12	,200 [*]	,973	12	,936
	zyg_int	,191	12	,200 [*]	,914	12	,239
nl_nsl_1	zyg_int_kor	,181	12	,200 [*]	,918	12	,269
	zyg_int	,142	12	,200 [*]	,963	12	,822
snb_1	zyg_int_kor	,153	12	,200 [*]	,941	12	,508
	zyg_int	,192	12	,200 [*]	,949	12	,628
pn_pog_1	zyg_int_kor	,154	12	,200 [*]	,926	12	,343
	zyg_int	,210	12	,151	,918	12	,271
cond_pog_1	zyg_int_kor	,277	12	,012	,895	12	,138
	zyg_int	,133	12	,200 [*]	,932	12	,399
n_s_gn_1	zyg_int_kor	,163	12	,200 [*]	,900	12	,159
	zyg_int	,111	12	,200 [*]	,958	12	,751
s_n_go_gn_1	zyg_int_kor	,170	12	,200 [*]	,964	12	,833
	zyg_int	,218	12	,120	,937	12	,464
ar_go_me_1	zyg_int_kor	,162	12	,200 [*]	,938	12	,472
	zyg_int	,192	12	,200 [*]	,909	12	,206
anb_1	zyg_int_kor	,160	12	,200 [*]	,909	12	,208
	zyg_int	,158	12	,200 [*]	,942	12	,529
Spa_Spp_Go_Me_1	zyg_int_kor	,152	12	,200 [*]	,920	12	,287
	zyg_int	,116	12	,200 [*]	,970	12	,915
s_go_1	zyg_int_kor	,166	12	,200 [*]	,924	12	,318
	zyg_int	,167	12	,200 [*]	,941	12	,511
n_me_1	zyg_int_kor	,144	12	,200 [*]	,964	12	,845
	zyg_int	,217	12	,125	,955	12	,705
n_ans_1	zyg_int_kor	,258	12	,027	,904	12	,181
	zyg_int	,224	12	,099	,899	12	,152
ans_me_1	zyg_int_kor	,120	12	,200 [*]	,965	12	,849
	zyg_int	,209	12	,157	,923	12	,313
u1_sn_1	zyg_int_kor	,154	12	,200 [*]	,969	12	,903
	zyg_int	,109	12	,200 [*]	,989	12	1,000
max1_nl_1	zyg_int_kor	,168	12	,200 [*]	,936	12	,447
	zyg_int	,164	12	,200 [*]	,973	12	,937
u1_aver1_1	zyg_int_kor	,230	12	,081	,951	12	,645
	zyg_int	,221	12	,111	,932	12	,401
ln1Max1_NL_1	zyg_int_kor	,185	12	,200 [*]	,928	12	,363
	zyg_int	,212	12	,141	,931	12	,389
CpMMMax1_NL_1	zyg_int_kor	,087	12	,200 [*]	,985	12	,996
	zyg_int	,178	12	,200 [*]	,904	12	,177
mand1_ml_1	zyg_int_kor	,150	12	,200 [*]	,926	12	,336
	zyg_int	,136	12	,200 [*]	,973	12	,940
L1_A_Pog_1	zyg_int_kor	,169	12	,200 [*]	,977	12	,968
	zyg_int	,215	12	,130	,898	12	,148
ln1Mand1_ML_1	zyg_int_kor	,222	12	,104	,877	12	,080
	zyg_int	,210	12	,152	,929	12	,368
CpMMand1_ML_1	zyg_int_kor	,168	12	,200 [*]	,944	12	,550
	zyg_int	,159	12	,200 [*]	,943	12	,542
u1_L1_1	zyg_int_kor	,109	12	,200 [*]	,978	12	,974
	zyg_int	,162	12	,200 [*]	,962	12	,809
Overjet_1	zyg_int_kor	,174	12	,200 [*]	,919	12	,275
	zyg_int	,175	12	,200 [*]	,939	12	,487
Overbite_1	zyg_int_kor	,172	12	,200 [*]	,928	12	,360
	zyg_int	,225	12	,096	,852	12	,039
Ls_NsPog_1	zyg_int_kor	,191	12	,200 [*]	,926	12	,339
	zyg_int	,190	12	,200 [*]	,931	12	,392
Li_NsPog_1	zyg_int_kor	,178	12	,200 [*]	,971	12	,918
	zyg_int	,194	12	,200 [*]	,898	12	,151
CotgSnLs_1	zyg_int_kor	,164	12	,200 [*]	,907	12	,198
	zyg_int	,168	12	,200 [*]	,915	12	,249
N_SnPog_1	zyg_int_kor	,169	12	,200 [*]	,943	12	,535
	zyg_int	,129	12	,200 [*]	,965	12	,853

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Sayf. B.30 2.ODM.0.20.08/1761-1805

Seyin Prof. Dr. Tamer TÜRK

Bilgilerinize arz/rica ederim

ALL OTHERS

İstanbul Kültür Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Tel: 0362 231 21 01 2361 - 457 21 07 etik@ikuniv.edu.tr
Hassane (İ) / Ka: (Özet serisi karşısı) Ahsanur NALIN

ÖZ GEÇMİŞ

Mergen NURYEEV, Türkmenistan Daşoğuz Lisesi’ni 2006 yılında bitirdikten sonra 2009 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi kazandım, bölümünden 17.07.2014 tarihinde mezun oldu. 2015 yılında OMÜ LEE Ortodonti Ana Bilim Dalı Doktora programına girdi. Mezuniyetinden bu yana Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalın’ da görev yapan. Orta derecede İngilizce ve Rusça bilmektedir. Temel ilgi alanları; müzik, spor (06.01.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0002-2706-1351

Yayınlar:

1. Nuryyev, M., & Türk, T (2022). Zigomatik Ankrajla Ön Açık Kapanışın Tedavisi: Olgu sunumu. *Selçuk Üniversitesi 3. Uluslararası Yenilikçi Diş Hekimliği Kongresi*, (referans no: 24392).
2. Nuryyev, M., & Türk, T (2022). Fonksiyonel Aparey (Aktivatör) ile İskeletsel Sınıf II Tedavi: Olgu sunumu. *Selçuk Üniversitesi 3. Uluslararası Yenilikçi Diş Hekimliği Kongresi*, (referans no: 39778).