



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE ZİGOMATİK ANKIRAJ
İLE ÜST MOLAR DIŞLERİNİN İNTRUZYONUNUN
DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Nevin Avni IBRYAM

**Samsun
Aralık – 2015**



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE ZİGOMATİK ANKIRAJ
İLE ÜST MOLAR DIŞLERİNİN İNTRUZYONUNUN
DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Nevin Avni IBRYAM

**Danışman
Prof. Dr. Tamer TÜRK**

**Samsun
Aralık- 2015**

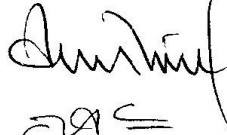
T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nevin Avni IBRYAM tarafından Prof. Dr. Tamer TÜRK danışmanlığında hazırlanan Açık Kapanış Tedavisinde Zigomatik Ankıraj ile Üst Molar Dişlerinin İntruzyonunun Dentofasiyal Etkilerinin Değerlendirilmesi başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 15 / 12 /2015 tarihinde yapılan sınav ile Ortodonti Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

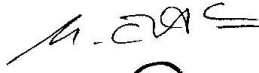
Başkan : Prof. Dr. Refia Lale TANER
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



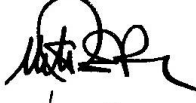
Üye : Prof. Dr. Tamer TÜRK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



Üye : Prof. Dr. Mehmet Okan AKÇAM
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



Üye : Prof. Dr. Mete ÖZER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



Üye : Prof. Dr. Mahmut SÜMER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



ONAY:

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

.... / /

Doç. Dr. Aydın HİM
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Selim ARICI' ya, sayın Prof. Dr. Mete Özer' e, sayın Doç. Dr. Selma Elekdağ-Türk' e, sayın Doç. Dr. Nursel Arıcı' ya, Sayın Yrd. Doç. Dr. Sabahat Yazıcıoğlu' a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Alper Öz'e sayın Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Zeynep Öz'

Zigoma plaklarının cerrahi olarak yerleştirilmesi için bize her türlü imkânı sunan Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Mahmut Sümer'e

Doktora eğitimim ve tez çalışmam boyunca desteklerini ve dostluklarını benden esirgemeyen Ortodonti Anabilim Dalı laboratuvar teknisyenlerimiz Emine Gürbüz, Gökhan Erbil ve idari personeline

Tez çalışmam boyunca destek ve yardımlarıyla her zaman yanımda olan Dt. Canan Yerlikaya ve Dt. Soheil Soltani ve Dt. Hüseyin Ozan Şahin'e

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda yol gösterici olan, beni her konuda destekleyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve varlıkları ile bana güç veren aileme,

Her adımında yanımda olduğunu hissettiren, her konuda bana destek olan, hayatımı paylaştığım sevgili eşime ve bana yaşam sevinci veren canım kızım Defne' ye sonsuz sevgi ve teşekkürler.

Bu tez çalışmamı, varlığının haberi yuvamıza bir güneş gibi doğan biricik kızımıza ithaf ediyorum.

ÖZET

AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE ZİGOMATİK ANKIRAJ İLE ÜST MOLAR DİŞLERİNİN İNTRUZYONUNUN DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı ön açık kapanış tedavisinde zigomatik ankırāj ile üst molar dişlerinin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerinin incelenmesidir.

Materyal ve Metot : Bu çalışmaya dahil edilen 20 bireyin 15' i kadın, 5' i erkek olup tedavi öncesi kronolojik yaş ortalaması $19,28 \pm 2,65$ yıldır. Çalışmaya katılan bireylerde posterior segmentin intrüzyonu için birinci, ikinci küçük azı ve büyük azı dişlerine bantlı Hyrax apareyi yapıldı. Üst çenenin zigomatik çıkıntı bölgesine titanyum mini plaklar yerleştirildi. Bu plaklardan elastomerik modüller kullanılarak aktif "tie back" lerle her bir posterior segmente 400 gr intrüzyon kuvveti uygulandı. Maksiller posterior dişlerin intrüzyonu öncesinde ve intrüzyon sonrasında lateral sefalometrik filmler üzerinde dentofasiyal değişimler değerlendirildi.

Bulgular: Üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3,37 mm intrüzyon izlendi. Overbite değerinde 3,6 mm artış bulundu. Mandibular düzlem açısında (SN/GoGn) 2,22 derece azalmayla birlikte ön yüz yüksekliğinde 1,54 mm azalma tespit edildi.

Sonuç: Zigomatik ankırāj uygulaması ile molar dişlerde meydana gelen intrüzyonu ile alt çenenin öne ve yukarı rotasyonu sonucu overbite değerinde artış elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Açık kapanış; mini plak; molar intrüzyonu; zigomatik ankırāj

Nevin Avni IBRYAM, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Kasım-2015

ABSTRACT
DENTOFACIAL EFFECTS OF MAXILLARY MOLAR INTRUSION
WITH ZYGOMATIC ANCHORAGE IN THE TREATMENT OF OPEN BITE
MALOCCLUSION

Aim: The aim of this study is to evaluate the dentofacial effects of intrusion of maxillary molars with zygomatic anchorage in the treatment of open bite malocclusion.

Material and Methods: Fifteen female and 5 male subjects, average chronological age 19.28 ± 2.65 years, were included in this study. In all subjects a Hyrax appliance, banded to first and second premolars and molars, was used for intrusion of the posterior segments. Titanium mini plates were fixed to the zygomatic process of the maxilla. An intrusion force of 400 g with active tie-backs was applied to each posterior segment from the zygomatic plates. Dentofacial changes were evaluated on the lateral cephalometric films obtained at the beginning and at the end of intrusion of maxillary posterior teeth.

Results: The average intrusion of maxillary first molars was 3.37 mm. An increase of overbite of 3.6 mm was obtained. A decrease of the lower anterior face height of 2.05 mm with decrease of the mandibular plane angle (SN/GoGn) of 2.22 degrees were observed.

Conclusion: Anterior openbite was treated with anterior rotation of the mandible as a result of intrusion of maxillary posterior teeth using zygomatic anchorage.

Key Words: Mini plates; molar intrusion; openbite; zygomatic anchorage

SİMGELER VE KISALTMALAR

ark	: Arkadaşları
AVC	: Aktif Vertikal Düzeltici
Gr	: Gram
MEAW	: Multiloop Edgewise Yöntemi
mm	: Milimetre
NiTi	: Nikel Titanyum
RME	: Rapid Maksiller Ekspansiyon
RMI	: Rapid Molar Intruder
P	: Anlamlılık Değeri
SIS	: Sydney İntruzyon Zembereği
VHA	: Vertikal Holding Apareyi
%	: Yüzde
0	: Derece
<	: Küçüktür

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Açık Kapanışın Tanımı	3
2.2 Açık Kapanışın Görülme Sıklığı	3
2.3 Açık Kapanışın Sınıflandırılması	4
2.3.1 Dişsel Açık Kapanış	4
2.3.2 İskeletsel Açık Kapanış	5
2.4 Açık Kapanış Etiyolojisi	6
2.4.1 Genetik Faktörler	7
2.4.2 İskeletsel Büyüme Modeli	7
2.4.3 Orofasiyal Kas Aktivitesi ve Alışkanlıklar	8
2.4.4 Dil ve Ağız Solunumu	9
2.5 Açık Kapanış Tedavisi	11
2.5.1 Erken Dönemde Uygulanan Koruyucu Yaklaşımlar	12
2.5.2 Önleyici Tedaviler	13
2.5.3 Kamufraj Tedavisi	18
2.5.4 Ortognatik Cerrahi	26
2.6 Retansiyon ve Stabilite	26
3. MATERYAL VE METOT	28
3.1. Bireylerin Seçimi	28
3.2. Bireylerin Tedavisinde Kullanılan Ağız içi Aparey.....	28
3.3. İskeletsel Ankraj Plağının Yerleştirilmesi	29
3.4. Ağız İçi Kuvvet Uygulanması.....	30
3.5. Lateral Sefalometrik Film Analizleri	32
3.5.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar	32
3.5.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri	34
3.5.3 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler	35

3.6. İstatistiksel Değerlendirme.....	42
4. BULGULAR	44
4.1. <u>Tedavi Başı ve Uygulama Sonu Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılması</u>	44
4.1.1. <u>Kraniyal Ölçümler</u>	44
4.1.2. <u>Maksiller İskeletsel Ölçümler</u>	44
4.1.3. <u>Mandibular İskeletsel Ölçümler</u>	44
4.1.4 <u>Maksillo- Mandibular Ölçümler</u>	44
4.1.5 <u>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</u>	45
4.1.6 <u>Dental Ölçümler</u>	45
4.1.7 <u>Yumuşak Doku Ölçümleri</u>	45
5. TARTIŞMA	50
5.1. <u>Bireylerin Seçimi</u>	50
5.2. <u>İntrüzyon Mekanığı</u>	52
5.3. <u>Kraniyal Ölçümler ile İlgili Değişimler</u>	54
5.4. <u>Maksiller Ölçümler ile İlgili Değişimler</u>	55
5.5. <u>Mandibular Ölçümler</u>	55
5.6. <u>Maksillo- Mandibular Ölçümler</u>	56
5.7. <u>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</u>	56
5.8. <u>Dentoalveoler Ölçümler</u>	56
5.9. <u>Yumuşak Doku ile İlgili Değişiklikler</u>	58
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR	61
EKLER	76
ÖZGEÇMİŞ	77

1. GİRİŞ

Ön açık kapanış, okluzyon sırasında maksiller ve mandibuler ön dişlerin birbirleriyle temaslarındaki eksiklikle karakterize bir ortodontik malokluzyondur (Subtelny, 1964). Tedavisi zor olmakla birlikte, tedavi sonrası relaps görülme olasılığı yüksektir (Ackerman ve Proffit, 1969). Etiyolojisinde, büyüme ve gelişim esnasında meydana gelen farklılıklar, çenelerin dik yön ilişkileri, anormal basınç alışkanlıkları, dil ve orofasiyal kas aktiviteleri, solunum yolu obstrüksiyonları, dilin pozisyonu,

morfolojisi ve büyüklüğü gibi birçok etken bulunmaktadır. Tedavide, probleme neden olan etiolojik faktörler tespit edilip, bu etkenlere uygun olarak tedavi şekillerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ön açık kapanışı olan bireylerde gözlenen karakteristik özellikler; maksiller posterior dişlerin ekstrüzyonu, alt çenenin geriye rotasyonuna bağlı olarak iki farklı okluzal düzlemin varlığı, ön yüz yüksekliğinde artış, arka yüz yüksekliğinde azalma, mandibuler düzlem ve goniyal açıda artma, palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonudur (Nielsen, 1991).

Büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde, ön açık kapanışın tedavisinde, ağız dışı aparey kullanımı ile vertikal büyümenin kontrolü ve molar intrüzyonu sağlanabilir (Gehring ve ark., 1998). Vertikal chin cap uygulamasının yanı sıra (Pearson, 1978; İşcan ve ark., 2002), fonksiyonel apareyler (Epker ve Fish., 1973, Frankel ve Frankel., 1983), posterior ısırma bloğu, (İşcan ve Sarısoy 1997) alışkanlık kırıcı apareyler ve miyofonksiyonel tedavilerden yararlanılabilir (Andersen, 1963). Daimi dişlenme döneminde, çekimli (Yamaguchi ve Nanda., 1991; Kocadereli, 1999) veya çekimsiz (Küçükkeleş ve ark., 1999) sabit tedavi mekanikleri, “Multiloop Edgewise” tekniği (Kim ve ark., 2000), üst çenede eğimi arttırılmış arklarla birlikte alt çenede ters eğimli arklarla birlikte ön bölgede vertikal elastik kullanımı (Enacar ve ark., 1996), ortognatik cerrahi (Bilodeau, 1995; Cho, 1996) tedavi seçenekleri arasındadır.

Büyüme ve gelişimini tamamlamış bireylerde sabit tedavi mekaniklerinde tedavi sonuçları daha çok keser ekstrüzyonuna neden olduğundan posterior dişlerin intrüzyonu daha az sağlanmaktadır. Bu durumda ideal dişsel ilişki elde edilmesine rağmen profil üzerinde etkisi yeterli değildir. Posterior dişlerin intrüzyonunu sağlayacak tedavi mekanikleri etkin profil değişiklikleri oluşturacağı aşıkardır.

Yakın zaman içinde ortodontik uygulamalarda iskeletsel ankıraj kullanımı gündeme gelmiştir (Creekmore, 1983; Shapiro ve Kokich., 1988; Odman ve ark., 1988).

Erişkin hastalarda, titanyum mini plaklar kullanılarak yapılan ön açık kapanış tedavisini ilk defa Umemori ve ark. (1999) tarafından tanımlamıştır. Maksiller posterior dişlere uygulanan intrüzyon kuvveti sayesinde alt çene saat yönünün tersine kendiliğinden rotasyona uğramakta ve iskeletsel ön açık kapanış minör cerrahi işlemlerle tedavi edilebilmektedir.

İskeletsel ankıraj ünitelerinden yararlanılarak yapılan tedavilerde molar ve bukkal segmentin intrüzyonu sonucunda dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişikliklerle ilgili literatürde birçok çalışma ve vaka raporu bulunmaktadır. Zigomatik kemik ankıraj ile bukkal segmentin intrüzyonu rijid ankıraj sağlaması, non-invaziv ve efektif sonuçlar elde edilmesi nedeniyle önerilen bir yöntemdir (Southard ve ark., 1995; Umemori ve ark., 1999; Kuroda ve ark., 2004).

2006 yılında Erverdi ve ark., zigomatik butress bölgesine yerleştirilen mini plaklarla molar intrüzyonu sağlayarak ön açık kapanış tedavisini rapor etmiştir. Erverdi ve ark. (2007) bir başka çalışmalarında, sefalometrik değerlendirilme sonucu molarlarda 3,6 mm gömülme, mandibular düzlem açısında 4 derece azalma, alt çenenin öne doğru otorotasyonunu, alt çene düzlem açısının azaldığını ve alt yüz yüksekliğinin azaldığı rapor etmişlerdir.

Literatürde, iskeletsel ankıraj kullanımı ile tedavi edilen hastalarda, ortognatik cerrahi ile elde edilen bulgulara benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Kuroda ve ark., 2007). Ancak yeni yapılacak çalışmalarda daha fazla hasta ile uzun dönem takipli çalışmaların yapılması gerekliliği savunulmuştur.

Literatürdeki bu bilgiler ışığında iskeletsel ön açık kapanışa sahip bireylerin tedavisinde, rijit Hyrax apareyi ile birlikte uygulanan iskeletsel ankıraj sistemi destekli intrüzyondan yararlanılabilir. Bu çalışmanın amacı; kliniğimizde maksiller molar dişlerin intrüzyonu ile tedavi edilmiş ön açık kapanışa sahip hastalarda dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişimleri lateral sefalometrik filmler ile incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Açık Kapanışın Tanımı

Ön açık kapanış, literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Subtelny (1964), ön açık kapanışı, sentrik okluzyonda üst ve alt ön dişlerin kesici kenarları arasında vertikal mesafe olması ya da üst ve alt keserlerin birbirini örtme mesafesinin bulunmaması ile karakterize bir durum olarak tanımlamıştır.

Kim (1987) ön açık kapanışı, alt ve üst çenenin ön bölgesindeki dişlerin dikey yönde birbirinden ayrı olması ve alt çene kapanış halindeyken, keser fonksiyonu için gerekli olan kapanışın eksikliği olarak tanımlamıştır. Ön açık kapanış, alt ve üst birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri ile kesici dişlerin kesici kenarları birleştirildiğinde iki adet oklüzal düzlemin görüldüğü malokluzyon olarak da ifade edilmektedir.

Gershater (1972), herhangi bir vakanın ön açık kapanış olarak tanımlanabilmesi için sentrik oklüzyonda alt ve üst keser dişlerin kesici kenarları arasındaki dikey yöndeki temas eksikliğinin en az 1 mm olması gerektiğini belirtmiştir.

Moyers (1988), ön açık kapanışı şu şekilde sınıflayarak tanımlamıştır: Overjetle birlikte görülen maksiller ve mandibular dişler arasında 1 mm den daha az aralık görülen vakalar pseudo open bite olarak tanımlanır, bu aralık 1 mm veya daha fazla ve kanin kanin arasında ise "basit open bite" ya da premolarlar arasında ise "compound open bite", molarlar dahil ise "infantil open bite" denmektedir.

2.2 Açık Kapanışın Görülme Sıklığı

Açık kapanışın toplumda görülme sıklığının %5'den daha düşük olduğu bildirilmiştir (Brunelle ve Profit, 1969).

Ön açık kapanış vakalarının farklı ırklardaki görülme oranlarının araştırıldığı çalışmalarda bu oranın siyah ırkta % 16 iken, beyaz ırkta % 4 olduğu görülmüştür (Ngan ve Fields, 1997; Cozza ve ark. ,2005).

Ön açık kapanış insidansı etnik gruba ve dental yaşa göre çeşitlilik göstermektedir. Bu malokluzyon beyaz ırk (2,9 %) ve Latin Amerikalılara (2,1%) kıyasla Afrikalı Amerikalılarda (6,6%) daha sık görülmektedir (Nanda, 2005).

Yaşın ön bölgedeki açıklık miktarında etkili olduğu bilinmektedir. Yaş arttıkça ön bölgedeki açıklık miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma ağız alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerin yaş ile azalması ve büyümenin devam etmesiyle ilişkilendirilmiştir (Korkhaus, 1928; Brunelle ve Profit, 1969). 7-9 yaş grubu bireylerde açık kapanış görülme sıklığının 10-12 yaşlarında % 80 oranına kadar gerilediği tespit edilmiştir (Worms ve ark., 1971). Yaşları 7 ile 9 arasında olan erkeklerin %17'sinde, kızların %11'inde, 19-21 yaşları arasında, erkeklerin %4, kızların %11'inde basit veya compound açık kapanış gözlemlenmişlerdir (Worms ve ark., 1971).

2.3 Açık Kapanışın Sınıflandırılması

Açık kapanış genellikle dişsel ve iskeletsel olmak üzere ikiye ayrılır. Teşhis farklı tedavi yaklaşımları nedeniyle önemlidir. Genellikle dişsel açık kapanış sadece ortodonti ile tedavi edilebilirken, gerçek iskeletsel açık kapanış ortodonti ve cerrahi kombinasyonunu gerektirir (Beane, 1999).

2.3.1 Dişsel Açık Kapanış

Dişsel açık kapanış, herhangi bir kraniyofasiyal malformasyon gözlenmeyen, sadece dentoalveoler bölge ile sınırlıdır (Nahoum ve ark., 1972). Genellikle karma dişlenme döneminde görülmektedir. Çoğunlukla doğumsal ya da fonksiyona bağlı düzensizliklerle oluşurlar (Kim, 1974).

Ön açık kapanış vakalarının karma dişlenme dönemindeki çocuklarda görülme oranı %17-18 iken, parmak emme alışkanlığı gibi etyolojik faktörlerle birlikte bu oranın % 36,3'e kadar artabileceği; ancak bu dönemdeki ön açık kapanış vakalarında % 80 oranında da kendiliğinden bir düzelmenin olduğu gösterilmiştir (Worms ve ark., 1971; Nahoum, 1975).

Dişsel açık kapanışın aşağıdaki özelliklerin bir kısmı veya tamamı ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Miyajima ve Lizuka, 1996; Beane, 1999; Kim ve ark., 2000):

- a. Normal kraniyofasiyal patern
- b. Önde konumlanmış keserler
- c. Tam sürmemiş keserler
- d. Normal veya hafif artmış azı yüksekliği

- e. Posterior dentisyonun mesial inklinasyonu
- f. Dişlerin etyolojisi bilinmeyen sürme bozukluğu
- g. Farklı üst ve alt okluzal düzlemler
- h. Dişeti gülümsemesinin olmaması
- i. Artmış maksiller arka dentoalveolar yüksekliğin olmaması
- j. Parmak veya emzik emme alışkanlıkları
- k. Dil itme alışkanlığı

Dişsel ön açık kapanış vakalarında dik yüz oranları yatay ya da normale yakındır. Özellikle erken dönemde müdahale edilmediği takdirde gelişim yönü, dikey yönde büyüme ve gelişime yönelir ve iskeletsel açık kapanışlara sebep olabilir (Enlow ve ark., 1971).

2.3.2 İskeletsel Açık Kapanış

İskeletsel açık kapanışlarda, morfolojik yapılar maloklüzyonun formasyonunda rol oynamaktadır. Kas yapıları, kondiler büyümenin şekli ve yönü, sutural ve alveoler büyüme ve bunların aralarındaki ilişkilerin bozulması sonucu maloklüzyon oluşmaktadır (Armstrong, 1971). Bu vakalarda dikey yönde kondiler büyüme miktarı fazla iken, bu durumu dengeleyecek olan üst çenenin sutural ve alveoler büyüme ve gelişimi ile alt çenenin alveoler büyümesi yetersiz kalmaktadır (Arat ve ark., 1998).

İskeletsel açık kapanışın aşağıdaki özelliklerin bir kısmı veya tamamı ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Gavito ve ark., 1985; Beane, 1999; Kim ve ark., 2000):

- a. Dik mandibuler düzlem açısı
- b. Arka dentoalveolar bölgenin dikey yön büyüme artışı
- c. Artmış gonial açı
- d. Azalmış ramus yüksekliği
- e. Artmış alt yüz yüksekliği
- f. Azalmış üst ön yüz yüksekliği
- g. Palatal (ANS/ PNS) düzleminin arka bölgesinin aşağı yönde rotasyonu,

- h. Palatal düzleminin ön bölgesinin yukarı ve ileri rotasyonu
- i. Dik ön kafa kaidesi
- j. Kafa kaidesine göre geride konumlanmış alt çene kemiği
- k. Kısa ramus ve korpus boyutu
- l. Kısa Na-Ba mesafesi

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

Açık kapanış gözlemlendiği bölgeye göre, ön ve yan açık kapanış olarak da sınıflandırılabilir. Daha çok ön bölgede görülmektedir (Swindler ve Sassouni, 1962).

Kim (1974), başka bir sınıflandırmayı alt çenenin konumuna göre yapmıştır. Alt çene normal konumdaysa açık kapanış dentoalveoler, değilse iskeletsel olarak sınıflandırılmıştır.

2.4 Açık Kapanışın Etiyolojisi

Ortodontik tedavinin başarısı için etyolojik faktörler çok iyi değerlendirilmelidir (Vig ve ark., 1980). Başarılı bir ön açık kapanış tedavisi için probleme neden olan etyolojik faktörlerin tespit edilip, bu faktörlere uygun olarak tedavi şekillerinin belirlenmesi gereklidir.

Açık kapanış maloklüzyonlarının oluşumunda tek bir etyolojik faktörden bahsetmek mümkün değildir (Subtelny ve Sakuda, 1964).

Etyolojisi multifaktöriyel olup, genetik ve çevresel faktörler etki etmektedir. Genetik faktörler arasında maksilla ve özellikle mandibulanın iskeletsel büyüme modeli (Schudy,1965; Ligthelm-Bakker ve ark.,1992), dil ve dudakların morfolojisi, konumu, büyüklüğü (Merrifield ve Cross, 1970; Nahoum, 1975; Wolford ve Cottrell, 1996) ve çene kemiklerinin dik yöndeki ilişkileri (Brandt ve Ricketts,1975; Nanda ve Close, 1993) sayılabilmektedir.

Çevresel faktörler olarak ağız solunumu, fonksiyon düzensizlikleri, dil itimi ve diğer kötü alışkanlıklar bu maloklüzyonun oluşumunda büyük önem taşımaktadır.

2.4.1 Genetik Faktörler

Diğer malokluzyonlarda olduğu gibi etyolojik faktörlerin başında genetik gelmektedir (Smith ve Balit, 1977).

Kraniofasiyal iskeletin dik yön boyutları, ön-arka yön boyutlarından daha fazla genetik kontrol altındadır (Frankel R ve Frankel C., 1983).

2.4.2 İskeletsel Büyüme Modeli

Ön açık kapanış, Angle Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III olgularda görülebildiğinden, büyüme yönü ve ön-arka yön yüz oranları önemli faktörlerdir (Rakosi, 1982; Jarabak, 1983). Bunlardan bazıları: Palatal düzlemin, kafa kaidesine ve ön-arka yön referanslarına göre, önde-yukarı ve/veya arkada-aşağı eğimli olması (Isaacson ve ark.,1971; Fields ve ark.,1984; Kim, 1987), yetersiz arka yüz gelişimi (Isaacson ve ark., 1971; Arvystas, 1977; Haas, 1980), kısa kranial kaide (Subtelny, 1964, Lopez-Gavito ve ark.,1985), kısa ramus yüksekliği (Enlow ve ark., 1971; Arvystas, 1977; Fields ve ark., 1984), artmış alt çene düzlem açısı (Arvystas, 1977; Fields ve ark., 1984; McNamara ve Lawrence, 1985) artmış gonial açı (Arvystas, 1977; McNamara ve Lawrence, 1985), hiperdiverjan model (Kim, 1974; Schendel ve ark., 1976; Martina ve ark., 1990), kafa kaidesine göre geride konumlanmış alt ve üst çene (Isaacson ve ark., 1971; Haas, 1980; Lopez-Gavito ve ark., 1985) artmış toplam ön yüz yüksekliğidir (Fields ve ark., 1984; McNamara ve Lawrence, 1985).

Normal büyüme ve gelişim gösteren bireylerde, üst çenenin arka bölgesinin aşağı yönde yer değiştirmesi, alt ve üst çene arka bölgedeki dentoalveoler ve kondiler büyüme ile dengelenmektedir. Eğer bu oranlar bozulursa dik yön anomalisi gelişimi söz konusu olacaktır (Björk ve Skieller, 1972; 1983).

Björk yayınladığı çalışmasında (1969), dentoalveoler arkların vertikal yön ilişkilerindeki farklılıkları, alt çenenin büyüme rotasyonu ile açıklamıştır. Mandibular kondilin primer büyüme yeri olduğunu belirtmiştir. Vertikal kondiler büyüme miktarının, vertikal dentoalveolar büyüme miktarına eşit olmadığı durumda mandibulanın rotasyon yaptığını belirtmiştir. Alt çenenin geriye rotasyon yaptığı bireylerde, kondilin arka ve yukarı yönde büyüdüğü, gonial açının arttığı, alt çenenin öne rotasyon yaptığı vakalarda ise, kondilin yukarı ve öne doğru büyüdüğü, gonial açının azaldığı belirtilmiştir (Björk, 1969; Björk ve Skieller, 1972).

Alt yüz yüksekliğinin arttığı, üst yüz yüksekliğinin azaldığı, kondilin arkaya doğru büyüme yönüne sahip olduğu bireylerde, büyüme dik yöndedir ve mevcut dişsel erüpsiyon şekli, molar dişlerde daha çok dik yönde olmaktadır (Nielsen, 1991). Frost ve ark. (1980), ön açık kapanış görülen bireylerde, maksiller birinci molarların apeksleri ile palatal düzlem arasında belirlenen mesafede artış olduğunu vurgulamışlardır.

Yüz suturları ve/veya alt ve üst alveoler süreçlerdeki dik yön gelişim miktarı, vertikal kondiler gelişimden fazla ise alt çene saat yönünde rotasyon gösterir. Alt çene arkaya doğru rotasyon gösterirken pogonion aşağı-geriye, artikülare ise yukarı-geri yönde hareket eder. Bu durumun ileri derecede olması açık kapanışın görülmesine neden olur. (Schudy, 1964, 1965; Isaacson ve ark., 1971, 1977; Pearson, 1978) Farklı bir deyişle, dikey kondiler büyüme, üst çene sutural, alveoler ve alt çene alveoler gelişimini dengeleyemediği durumlarda morfolojik ya da iskeletsel açık kapanış ortaya çıkmaktadır (Isaacson ve ark., 1977; Fields ve ark., 1984).

2.4.3 Orofasiyal Kas Aktivitesi ve Alışkanlıklar

Graber (1963), kas fonksiyonlarında oluşan bir değişimin diş ve destek dokularda varyasyonlar oluşturabileceğini bildirmiştir. Ön açık kapanışlı bireylerin büyük bir kısmında maloklüzyonun nedeninin anormal kas aktiviteleri olduğunu savunmuştur.

Atkinson (1966), ön açık kapanışı olan bireylerde, masseter, median pterigoid ve temporal kasların yutkunma sırasında aşırı kasıldığını bildirmiştir. Bu sebeple infra ve supra hyoid kaslar alt çeneyi geriye ve aşağı çekerken, bu da mandibulanın geriye doğru rotasyonuna ve gonial açının artmasına neden olurlar. Ramusun alt kenarında mandibula yukarıya doğru zorlanırken, infra ve supra hyoid kaslar mandibulayı aşağı-geri yönde zorlanmaktadır. Bu nedenle gonial açı artmakta ve mandibula geriye rotasyon yapmaktadır.

Klein (1952), anormal basınç alışkanlıklarını ekstrinsik, intrinsik ve fonksiyonel olmak üzere üç gruba ayırmıştır. İntrinsik alışkanlıklar; başparmak ve parmak emme, yanak ve dudak ısırma veya emme, dil emme, tırnak yeme v.b. kötü alışkanlıklardır. Ekstrinsik alışkanlıklar ise maloklüzyona sebep olabilecek anormal konum değişiklikleri ve pozisyonlarıdır. Fonksiyonel alışkanlıklar arasında dil itme ve ağız solunumu sayılmaktadır. Okul çağındaki çocukların %50' sinde bu alışkanlıklar

görülmektedir. En sık görülenleri ise; başparmak ve parmak emmedir. Daha sonra sırasıyla tırnak yeme, dudak ısırma, dil emme ve dil itme gelmektedir (Subtelny, 1973).

Emme içgüdüsel bir alışkanlık olup, süt dişlenme döneminden karışık dişlenme dönemine geçerken terk edilmesi gereken bir alışkanlıktır. Daha erken dönemde bu alışkanlığın terkine zorlanan çocuklarda parmak emme ihtimali normalden daha fazladır (Popovich ve Thompson, 1973; Larsson, 1988). Cozza ve ark. (2005), bu riskin normal bireylere göre dört kat daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Bebekler doğduklarında emme içgüdüsüne sahiptirler. Bu döneminde ilk 2 yaşa kadar parmak veya başka cisimleri emme normal kabul edilmektedir (Klein, 1971; Haydar, 1991). Süt dişlenme döneminde emme alışkanlıklarının etkileri azdır. Daimi ön dişler sürene kadar alışkanlık terk edildiği takdirde, durum normale döner.

Alışkanlıklar, alveol kemiğinde değişikliğe ve dişlerde harekete neden olmaktadır (Klein, 1952). Erken yaşta başlayan emme alışkanlığının sıklığı, süresi ve şiddeti fazla ise sadece dişler ve alveoler yapı etkilenmekle kalmayıp kraniofasial iskeletin de gelişimi etkilenebilir. Bu da morfolojik bozukluklara ve iskeletsel açık kapanışa neden olmaktadır (Popovich ve Thompson, 1973). Daimi keserler sürmeden alışkanlık bırakılırsa çocuk daimi dişlenme dönemine gelene kadar durum kendiliğinden düzelir (Nahoum ve ark., 1972).

Alışkanlıkla, üst keser dişlerin erupsiyon miktarları azalırken, arka dişlerdeki sürme miktarı da artmaktadır (Frankel R ve Frankel C., 1983; Haydar, 1991).

Parmak emme alışkanlığı bırakıldıktan sonra ön dişler arasına dilin konumlanmasının bu açıklığın kapanmasına engel olabileceği belirtilmiştir (Parker, 1971).

2.4.4 Dil ve Ağız Solunumu

Hava yolu, dil ve farinks duvarı kaslarının aktivitesi ve alt çenenin öne getirilmesi ile açık tutulur. Nasofarengeal obstrüksiyon problemleri, hipertrofik adenoid ve tonsiller, üst solunum yollarını engelleyen septum deviasyonları, geniş konkalar veya alerjiler nedeniyle ağız solunumu tablosu ortaya çıkabilir. Ayrıca, dişsel dengenin devam etmesi için dilin, dudakların, periodontal membran içinde etki eden kuvvetlerin ve sürme kuvvetlerinin bir uyum içinde bulunması gereklidir.

Çiğneme kuvvetleri, sürmeye etki ederek dişin dik yön konumunun belirlenmesinde önemli rol oynar. Ağız solunumu ile baş, çene veya dilin konumu etkilenebilir. Bu da var olan dengeyi bozarak dentoalveoler problem oluşmasına neden olabilir (Proffit, 1978). Solunum, kraniyofasiyal yapının gelişimi üzerinde çok önemlidir. Nazal hava yolu obstruksiyonu olan ve ağız solunumu yapan bireylerde alt yüz yüksekliği ve mandibuler düzlem açısı artar, mandibula daha geride konumlanmıştır (Linder- Aronson ve ark., 1986; Behlfelt ve ark., 1990). Bununla birlikte kraniyo-servikal açılanma artmıştır. Baş konumu, kraniyofasiyal yapı ve hava yolu kapasitesi arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Solow ve Kreiborg, 1977). Ağız solunumu yapanlarda, alt çene geriye rotasyon yapmakta, ön bölgede dikey boyut artışı ile birlikte açık kapanış görülmektedir (Swinehart, 1942; Harvold ve ark., 1972; Cangialosi, 1984). Bu durum, aynı zamanda arka dişlerin daha fazla sürmesine de neden olmaktadır (Raymond, 1991).

Nielsen (1991), ön açık kapanışın etyolojisini incelediği çalışmada septum deviasyonu, büyümüş adenoid ve tonsiller, geniş konkalar ve sürekli burun tıkanıklığına yol açan alerjilerin, azı dişlerinde sarkmaya neden olarak, mandibulanın rotasyonuna neden olabileceğini bildirmiştir.

Brandt ve Ricketts (1975), ağız solunumunun ön açık kapanış etyolojisinde etki eden en önemli faktörlerden olduğunu belirtmişlerdir.

Harvold ve ark. (1972), maymunlar üzerinde maloklüzyonların gelişimini inceledikleri çalışmada, ağız solunumunun mandibulada arka yönde rotasyona ve maksiller posterior dişlerde uzamaya neden olduğunu bildirmiş, bu nedenle alt yüz yüksekliğinde artış olduğunu göstermişlerdir.

İnfantil dönemde, yutkunma sırasında dil, ön bölgede kapanış sağlamak süt dişleri arasında konumlanmaktadır. Okul çağındaki çocuklarda, kesici dişlerin düşmesi döneminde ön bölgede oluşan açıklığın dil ile kapatılmaya çalışılması sonucu sıklıkla ön açık kapanış gözlenmektedir (Subtelny, 1964). Daimi dişlerin sürmesiyle dilin daha geride konumlanması ile ön açık kapanış spontan düzelmektedir.

Klein (1952) , normal veya büyük boyutlardaki dilin yutkunma esnasında üst ve alt dişlerin arasında konumlanmasıyla oluşan dil itme alışkanlığının, ön açık kapanış

oluşmasında etkili olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda dil itme alışkanlığının molarların uzamasına izin vererek, ön açık kapanışı arttırabileceğini vurgulamıştır.

Dil itimini ön açık kapanışa neden olan primer etyolojik faktör olarak değerlendirmek yanlıştır. Dil itiminin mi ön açık kapanışa, yoksa ön açık kapanışın mı dil itmeye neden olduğu hala tartışılmaktadır (Subtelny, 1964; Cangialosi, 1984).

Araştırmacılar klinik deneyimlerine dayanarak, dilin açık kapanışın primer nedeni olduğunu vurgulayarak, hatalı dil konumunun maloklüzyona neden olabileceğini bildirmişlerdir (Worms ve ark., 1971; Frankel R. Ve Frankel C, 1983).

Proffit (1978, 1986) yutma, çiğneme ve konuşma gibi hızlı çalışan fonksiyonların, dentisyonun morfolojisi üzerindeki etkisinin az olduğu halde, dudak ve dilin istirahat halindeki basıncı ve pozisyonunda değişikliklere neden olan konumsal değişimlerin belirleyici olduğunu savunmaktadır.

Dilin konumu da ön açık kapanışın oluşmasında önemlidir. Tonsil ve adenoidlerin büyümesi ve nazal obstruksiyon gibi sebeplerle dilin aşağı ve önde konumlanmasının, dil itmede olduğu gibi ön açık kapanış gelişimine neden olacağı belirtilmektedir (Subtelny, 1964).

Bernard ve Savoi (1987), maloklüzyonun gelişmesinde dilin hacminin mi konumunun mu fonksiyon veya postürünün mü etkili olduğunun belirlenmesinin, doğru tedavi yöntemini uygulamak açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Wolford ve Cottrell (1996), dilin ideal boyutlarına 8 yaşında ulaştığını bildirmişlerdir. Konjenital veya sistemik sebeplerle dilin boyutunun normalden büyük olduğu makroglossi vakalarında ortodontik tedavinin sonuçlarının kalıcılığı için glossektomi yapılması gerektiğini; önde konumlanmayla birlikte görülen yalancı makroglossi durumunun ise ön açık kapanışa neden olmadığını bildirmişlerdir.

2.5 Açık Kapanış Tedavisi

İskeletsel ön açık kapanış, diğer maloklüzyonlara göre hem tedavisi hem de tedavi sonuçlarının stabilitesi açısından son derece zor bir maloklüzyondur (Safirstein ve Burton, 1983).

Açık kapanış malokluzyonların tedavileri, bireyin yaşına, büyüme ve gelişim sürecinin hangi aşamasında bulunduğuna göre değişiklik gösterir. Farklı dönemlerde, etyolojik nedenler de göz önünde bulundurularak çeşitli tedavi şekilleri uygulanır.

Açık kapanışlı bireylerin tedavisinde kalıcı sonuçlar elde edebilmek için, etyolojisinin iyi araştırılması gerekmektedir (Arvystas, 1977). Ön açık kapanış tedavisi 4 şekilde yapılmaktadır (Wong ve ark.,2008).

1. Erken dönemde uygulanan koruyucu yaklaşımlar
2. Önleyici tedaviler
3. Kamufraj tedavisi
4. Ortognatik cerrahi

2.5.1 Erken dönemde uygulanan koruyucu yaklaşımlar

Süt dişlenme döneminde görülen ön açık kapanışlı bireylerde, etiyolojik sebep parmak emme gibi kötü alışkanlıklardır (Proffit, 1986). İskeletsel düzeyde açık kapanış gözlenmez. Etkilenen bölge dentoalveoler bölgedir (Worms ve ark., 1971). Açık kapanışa neden olan etken ortadan kaldırıldığında açık kapanış bir müdahale gerektirmeksizin kendiliğinden kapanacaktır. Süt dişlenme dönemindeki bir çocukta ön açık kapanış sorununu çözmek için aktif ortodontik apareyler uygulanması önerilmez (Worms ve ark., 1971).

Öncelikle hasta ile konuşulmalı ve oluşabilecek problemler çocuğa anlayabileceği dilde anlatılmalıdır. Gerektiğinde, alışkanlığı terk etmesi karşılığında çeşitli teşvik edici ödüllendirmeler yapılmalıdır. Eğer hasta alışkanlıklarını terk etmekte güçlükle karşılaşıyorsa, alışkanlık kırıcı apareylerin kullanımı düşünülebilir (Graber, 1985; Moyers, 1988; Andersen, 1963; Haryett ve ark., 1967; Hayett, 1970; Klein, 1971; Subtelny ve Subtelny, 1973; Huang ve ark., 1990; Viazis, 1991; Kobal, 1995).

Açık kapanışların erken dönemdeki tedavisinde öncelikle çevresel faktörlerin elimine edilmesi ve alışkanlık kırıcı apareylerin kullanılması önerilir (Nielsen,1992).

Villa ve ark. (1997),dil paranasının kullanıldığı parmak emme alışkanlığı olan on çocuktan dokuzunda iyileşme olduğunu bildirmiş, alışkanlık bırakıldıktan sonra yaklaşık 6 ay daha ağızda kalması tavsiye edilir.

Nahoum (1975), dişsel ön açık kapanışın, ön dişlerin erüpsiyonunun kısıtlanmasından kaynaklandığını düşünmektedir. Vakaların çoğunun myofonksiyonel tedaviye cevap vermesi sonucu kendiliğinden düzelme meydana gelmektedir. Bu hastalar karışık dişlenme döneminde olduğu için ön dişlerin sürme hızı geçici olarak azalmaktadır. Ancak erişkin dönemdeki bireylerde myofonksiyonel tedavinin iyileştirici etkilerini destekleyecek bir bulgunun olmadığını vurgulamıştır. Erişkinlerde tedavi yapılmadan ön açık kapanışın düzelme ihtimali yoktur (Nahoum, 1975).

2.5.2 Önleyici tedaviler

Erken dönemde yapılan tedaviler, maksiller molar dişlerin sürmesini engelleyerek vertikal gelişimin kontrol altına alınmasını ya da ön dişlerin ekstrüzyonuyla ön açık kapanışın tedavisini amaçlamaktadır. Bu amaçla çeşitli ağızdışı apareyler, fonksiyonel apareyler veya bunların kombinasyonlarından faydalanılmaktadır. Ön açık kapanışın erken dönem ortopedik tedavi yaklaşımında çiğneme kaslarının kasılması sırasında oluşan kuvvetlerinin yanı sıra yay, mıknatıs gibi mekanik kuvvetlerden faydalanılarak normalden farklı büyüme gösteren çene yüz bölgelerinin normale döndürülmesi veya en azından yaklaştırılması amaçlanmaktadır (Arat ve İşeri., 1992).

High Pull Headgear

Erken dönemde vertikal büyümenin arttığı bireylerde, vertikal maksiller büyümenin frenlemesinde kullanılan high pull headgearın hem maksiller sutural büyümenin hem de dikey dentoalveolar gelişimin durdurulmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Armstrong, 1971).

High pull headgear'in ön açık kapanış tedavisinde kullanımındaki esas amaç vertikal kontrolü sağlayarak, mandibulanın saat yönünde rotasyon yapmasını minimuma indirip, saat yönünün tersine rotasyon yapmasıdır. Bu tedavide dikkat edilmesi gereken nokta maksillaya etki eden kuvvetlerin distal yöndeki etkisinden çok intrüziv yöndeki etkinin elde edilmesidir. Bu etki iki şekilde sağlanabilir:

1. Etki eden kuvvet dentomaksiller kompleksin direnç merkezinden geçmelidir.

2. Büyüme yönüne bağlı olarak dentomaksiller rotasyon isteniyorsa, headgearin kuvvet yönü dentomaksiller kompleksin direnç merkezinin önünden ya da arkasından geçmelidir.

Pearson (1973), farklı olarak alt molar erupsiyonunun azaltılması için ve okluzal düzlem açısı kontrolünün sağlanarak düşük kuvvetli mandibuler headgear kullanımını önermiştir.

High pull headgear apareyiyle ramus yüksekliğinde artış gözlenir. GoGn/SN açısındaki azalma, ramus yüksekliğindeki artış, ön yüz yüksekliğinde görülen artıştan daha fazla olmasına bağlıdır (Cozza ve ark., 2008).

High-pull headgear ön açık kapanış tedavisinde kullanılan etkili bir aparey olmasına rağmen en önemli dezavantajı hastanın işbirliğine ihtiyaç duyulmasıdır (Proffit, 2000).

Vertikal holding (VHA) Apareyi

Vertikal holding apareyi (VHA) akrilik ped içeren modifiye transpalatal arktır. VHA dil basıncı ile üst 1.molar dişlerin vertikal dentoalveoler gelişimini azaltmaktadır (Wilson, 1996). Bazı araştırmacılar büyüme gelişim dönemindeki hastalarda alt yüz yüksekliğinin kısıtlanmasında ve azaltılmasında VHA kullanılabilir olduğu sonucuna varmışlardır (DeBerardinis ve ark., 2000).

Dikey Çenelik

Büyüme ve gelişimi devam eden bireylerin ön açık kapanış tedavisinde kullanılan diğer bir ağız dışı aparey dikey çeneliktir (vertical pull chin-cup).

Dikey çenelik, iskeletsel açık kapanışın erken dönem fonksiyonel ortopedik tedavisinde kullanılmaktadır. Dikey çenelik, alt çenenin anterior rotasyon yapmasını sağlamaktadır. Sabit ortodontik apareyler ile, iskeletsel açık kapanışın fonksiyonel ortopedik tedavisinde ve fonksiyonel apareyler ile beraber posterior dentoalveoler yapılar üzerindeki çiğneme kaslarının oluşturduğu etkisini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca dikey çenelik iskeletsel açık kapanışların tedavisinde tek başına da etkili olmaktadır (İşcan ve ark., 2002). Araştırma sonuçlarına göre mandibular düzlem açısını azalttığı, alt ön yüz yüksekliğinin artmasını engellediği, posterior dişlerin erupsiyonunu engellediği ve gonial açığı azalttığı bildirilmiştir (Arat, 1992).

Graber (1970), büyüme ve gelişimin devam ettiği bireylerde; posterior dişlerin erüpsiyonunun kontrolü ve alt çenenin öne rotasyonunun sağlanması için dikey çenelik kullanımını önermiştir.

İşcan ve ark. (2002), ön açık kapanışa sahip bireylerde dikey çenelik kullanımının dentofasiyal etkilerini incelemişler ve sonuç olarak mandibuler arka dentoalveolar bölgenin dik yön büyümesinin engellendiğini ve mandibulanın öne rotasyon yaptığını rapor etmişlerdir.

Dikey çenelik, vertikal kondiler büyüme yönünü yönlendirmektedir. Ramus ve arka yüz yüksekliği artar. Alt arka dentoalveolar bölgede intrüzyon görülür. Dikey çenelik, alt çenenin dik yön büyümesi frenlenerek yatay yönde büyüme stimule edilir. Böylece mandibulanın yukarı-öne rotasyonu sağlanır (Sassouni, 1972).

Pearson (1978), ön açık kapanışı mevcut olan 20 hastada yaklaşık 9 aylık dikey çenelik kullanımından sonra mandibuler düzlem açısında ortalama 4 derece azalma sonucunda ön açık kapanışın tedavi edildiğini rapor etmiştir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda vertikal çenelik etkinliğinin yetersiz olduğu gösterilmiştir; çünkü dikey çeneliğin üst çeneye bir etkisi yoktur. Üst çene arka bölgede dentoalveolar büyüme ve gelişim devam etmektedir (Haas, 1980).

Fonksiyonel Apareyler ve Isırma Blokları

Fonksiyonel apareylerde tedavi yaklaşımı, kas fonksiyonunu değiştirerek, iskeletsel yapının değiştirilmesi teorisine dayanır. Bu apareylerin etkinliği, kemik kas ilişkisini ne kadar istenilen şekilde değiştirebildiğine ve böylece ne kadar yapısal değişikliğe neden olduğuna bağlıdır (Woodside ve ark., 1983).

Sadece iskeletsel bozukluktan değil aynı zamanda ağız çevresindeki kasların konumsal aktivitesindeki bozukluktan kaynaklanan açık kapanışların tedavisinde fonksiyonel apareylerden faydalanılabilir (Frankel C ve Frankel R., 1983).

Açık kapanışın tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareyler Frankel IV ve Bionatör apareyleridir.

İskeletsel açık kapanışın tedavisinde kullanılan Frankel IV apareyi ile yumuşak dokular düzenlenerek anomali düzeltilmektedir (Frankel ve Frankel, 1983). Bazı

araştırmacılar FR IV apareyinin iskeletsel etkisinin olduğunu savunmuştur (Frankel ve Frankel, 1983).

Frankel ve Frankel (1983), hiperdiverjan iskeletsel yapıyla birlikte ön açık kapanışa ve orofasiyal kas düzensizliğine sahip 30 bireye Frankel IV apareyi uygulamış, sonuçlarını ön açık kapanışlı kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Vertikal düzeltimin, fonksiyonel apareyin bir egzersiz apareyi gibi dudak kaslarını alıştırması sonucu orofasiyal kaslarda meydana gelen uyum sayesinde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Weinback ve Smith (1992) retrospektif çalışmalarında, Sınıf II açık kapanışı olan 39 bireyde bionatörün etkinliğini değerlendirmişler ve hastaların çoğunda yüz yüksekliğinde hafif azalma ile ön açık kapanışta 1,3 mm'lik azalma olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçları bionatörün üst molar ve daha az olmak üzere alt molar erüpsiyonunu engelleme özelliğine bağlamışlardır.

Arka ısırma bloğu, 1960'lardan bu yana alt ön yüz yüksekliğinin artmasıyla birlikte görülen iskeletsel ön açık kapanış tedavisinde kullanılan fonksiyonel ortopedik apareylerden biridir (McNamara, 1977). Bu apareylerle kasların dinamik ve mekanik özelliklerinde elde edilen değerikliklerle oluşturulan kuvvetlerin iletilmesi sonucu arka dişlerin intrüzyonu ve arka dentoalveolar bölgenin dikey yön büyümesinin durdurulması sağlanmaktadır (Cangialosi, 1984; İşcan ve ark., 1992).

Arka ısırma plaklarına modifikasyon olarak yaylar veya mıknatıs sistemleri eklenerek ön açık kapanış tedavilerinde kullanılabilir. Çalışma prensibi mandibulayı kapatan kaslarda gerilime neden olması ve oluşan gerilmeyi dentoalveolar yapılara iletmektedir (İşcan ve Sarisoy, 1997).

Sadece çiğneme kaslarının kuvvetlerinden yararlanarak etki eden pasif ısırma bloklarının hem çiğneme kuvvetlerinden hem de üzerine ilave edilen yayların ya da magnetlerin mekanik kuvvetlerinden yararlanarak çalışan türleri de geliştirilmiştir (Dellinger, 1986; Woodside ve ark., 1987; Darendeliler ve ark., 1995).

Yaylı ısırma blokları, çiğneme kaslarının kuvvetleriyle birlikte üzerinde bulunan yayların aralıklarla aktive edilmeleriyle nöromüsküler yapıda oluşan gerilmeyi dentoalveolar yapılara iletmektedir (İşcan ve ark., 1992).

Vardimon ve ark. (1994), magnetli ısırma blokları kullanılarak molar dişlerde intrüzyon olduğunu ve artmış dikey yön büyümesinin düzeldiğini rapor etmişlerdir.

Woods ve Nanda (1988), magnetli ve magnetsiz ısırma bloklarının posterior dişlerin intrüzyonu yönünden etkinliklerini karşılaştırmışlar ve Çalışmanın sonuçlarında her iki grup hastada elde edilen intrüzyon miktarı benzer bulunmuştur; magnet kullanımının avantaj sağlamadığını bildirmişlerdir.

Ön açık kapanış tedavisinde kullanılan ısırma blokları fonksiyonel matriks gibi etki ederek ön bölgedeki dentoalveolar yapıları, dil ve dudak arasındaki bozulmuş dengeyi değiştirerek stimüle etmektedir. Kuvvetin temelde dikey yönde etki etmesi arka ısırma bloğunun avantajıdır. Magnetli apareylerde ise vertikal yön kuvvetlerin dışında farklı yönlerde lateral kuvvetler de meydana gelebilmektedir (Kiliaridis ve ark.,1990).

Dellinger (1986), 1986 yılında açık kapanış tedavisinde “Aktif Vertikal Düzeltici (Corrector)” (AVC) adını verdiği mıknatıslı apareyin kullanımını önermiştir. Ön açık kapanış tedavisinde yaylar yerine aynı kutuplu devamlı kuvvet sağlayan magnetlerin kullanımı ile belirgin etki elde edileceği vurgulanmaktadır. Bu itici güç sayesinde kısa sürede molar dişlerde intrüzyon ve mandibulada ileri yukarı rotasyon elde edileceğini ancak arka dişlerde çapraz kapanışın olabileceğini bildirmiştir.

Aktif vertikal düzeltici hareketli ya da sabit olup aynı anda mandibuler ve maksiller arka dişlere karşılıklı kuvvetler ileterek intrüzyon sağlamaktadır. Bite-blok apareyinin bir çeşidi olup akril içinde gömülmüş somarium cobalt içerikli magnetlerden oluşmaktadır. Etki mekanizması mandibulada otorotasyon sağlayıp açık kapanışın tedavi edilmesidir. Diğer yanda magnet içerdiği için molarlara intuziv etkisinin pasif ısırma bloklarından daha fazla olduğu rapor edilmiştir (Dellinger, 1986; Darendeliler ve Joho, 1993; Darendeliler ve ark.,1995).

Barbre ve Sinclair (1991) ortalama yaşı 10 yıl 8 ay olan 25 bireyde yaptıkları çalışmada magnetli aktif vertikal düzeltici apareyin sabit şekilde 7,7 ay kullanımı sonucunda aşağıdaki bulguları elde etmişlerdir: 1) 3 mm’lik ön açık kapanış düzeltimi, 2) mandibuler ve maksiller molar intrüzyonu ile birlikte oluşan mandibuler otorotasyon, 3) maksiller keserlerin erüpsiyonu ve mandibuler keserlerde lingual tippingi, 4) ancak bu apareyin 7 mm’yi geçen kalınlığı, magnetlerin maliyeti ve hastanın işbirliğine olan gereklilik kullanımı güçleştirmektedir.

Ağız içi ve Ağızdışı Apareylerin Kombinasyonu ile Tedavi

İskeletsel ön açık kapanış tedavisinde, diğer bir yöntem de ağız içi ve ağız dışı apareylerle kombine uygulamasıdır.

Aktivatör-okspital headgear kombinasyonu sıklıkla kullanılan bir tedavi yaklaşımıdır (Teuscher, 1978; Pfeiffer ve Grobety, 1982; Aras ve ark., 1992; Ngan ve ark., 1992). Bu kombinasyonda temel prensip; üst çenenin arka dik yön sutural büyümesinin sınırlandırılması, üst ve alt arka dentoalveoler bölgede intrüzyon ve bu etkilere bağlı olarak alt çenenin öne yukarı kendiliğinden rotasyonudur.

Bazı araştırmacılar, tek başına maksiller birinci molarlara oksipital headgear uygulanması ile diğer maksiller posterior dişlerin erüpsiyonu engellenemeyeceği, ancak oksipital headgear, akrilik bir maksiller splintle veya arka ısırma bloğu ile beraber kullanıldığında, dik yöndeki kuvvetin tüm üst çene arka grup dişlerine ve dentoalveoler yapılara etki edeceği düşüncesindedirler (Caldwell ve ark., 1984; Fotis ve ark., 1984; Proffit ve ark., 2000; Kaya ve Arman, 2006).

Frankel apareyi-çenelik kombinasyonu ile de, alt çenenin yukarı saat yönünün tersine rotasyonu sağlanarak iskeletsel ön açık kapanış tedavisinde başarılı sonuçlar sağlanmıştır (Erbay ve ark., 1995).

Açık kapanışın erken dönem tedavisinde farklı diğer yaklaşım da bite-blok ve dikey çeneliğin birlikte kullanılmasıdır. Bu uygulamada hedef, kas kuvvetlerinden yararlanan bite blokla birlikte dikey çenelik vasıtasıyla alt çeneye anterior rotasyon yaptıracak aktif ortopedik kuvvetin uygulanmasıdır (İşçan ve ark. 2002).

2.5.3 Kamufraj Tedavisi

Sadece dişsel hareketlerin elde edildiği sabit apareylerle bazı orta dereceli açık kapanış vakaları iskeletsel profil ve karakteristik özellikleri değiştirilmeden tedavi edilmiştir.

Rinchuse (1994), sabit apareylerle tedavi edilebilecek orta dereceli ön açık kapanışlı bireylerde arka dişlerin intrüzyonuyla birlikte ön dişlerin ekstrüzyonunun sağlanabilmesi için, bölümlü arklarla birlikte anterior vertikal elastiklerin kullanılması, ön açık kapanış tedavisi alternatiflerinden biri olduğunu bildirmiştir.

Yung H. Kim (1987), 1987’de ön açık kapanışın tedavisinde ilk defa Multiloop Edgewise Ark Tellerinin (MEAW) kullanımını tanıtmıştır. Bu mekanikte 0.016 x 0.022 inch paslanmaz çelikten bükülen ve lateral-molar dişler arasında her dişe uygulanan L şeklindeki looplarla telin kuvvet/ defleksiyon oranı düşürülür, dikey ve yatay kontrol sağlanır. Looplara posteriora doğru artan tip back bükümleri yapılarak üst arkta aşırı spee eğrisi, alt arkta ise ters spee eğrisi oluşturulmaktadır. Arklar hastaya uygulandığında kaninlerin mezialindeki looplardan karşıt kaninlere uzanan kuvvetli vertikal elastikler kullanılmaktadır. Elastiklerle elde edilen ankraj ve tip back bükümlerinin etkisi ile oluşan molar dikleştirilmesi sayesinde ön açık kapanış düzeltilmektedir.

MEAW tekniği ile oluşan etkiler mandibuler dişlerde daha fazla olmak üzere kesici dişlerde ekstrüzyon ve retraksiyon ve molar dişlerde dikleşme ile oluşan dentoalveolar kompanzasyon mekanizmasından meydana geldiği rapor edilmiştir (Chang ve Moon, 1999). MEAW tekniğinin etki mekanizması şöyledir:

- a. Okluzal düzlem eğiminin düzeltimi
- b. Dudak çizgisine göre maksiller keserlerin seviyelenmesi
- c. Arka dişlerin aksiyal eğimlerinin dikleştirilmesi

Enacar ve ark. (1996), bu tedavi şeklinin felsefesini kullanıp, Kim’in tekniğini modifiye ederek 0.016 x 0.022 inch NiTi ters eğimli (reverse curve) arkları üst çenede arttırılmış, alt çenede ters uygulayacak şekilde kullanmışlardır. Etki olarak mekaniğin Kim (1987)’in mekaniğinden bir farklılık göstermediğini bildiren Enacar ve ark. (1996), loop bükümleri elimine edildiğinden, hasta başında harcanan klinik çalışma süresinin azaldığını, NiTi telin kullanımının hijyenik olması, doku hasarı oluşturmaması ve kullanımının kolay olması gibi avantajları olduğunu belirtmişlerdir.

Küçükkeleş ve ark. (1999), üst çenede arttırılmış eğimli ve alt çenede ters eğimli NiTi arklarla ön açık kapanış tedavisinin esas olarak alt kesici ekstrüzyonu ve üst kesici dişlerin dikleşmesi ile sağlandığını, fonksiyonel okluzal düzlemin ise mandibuler premolarların uzaması ve molar dikleşmesi ile seviyelendiğini rapor etmişlerdir.

Diğer bir teknik, Isaacson ve ark. (2001)’nin geliştirdikleri ekstrüzyon arklarıdır. Bu mekanik “off-center bend” ya da asimetrik V bend biyomekanik

prensiplerine dayanmaktadır ve geliştirmelerindeki ana amaç ters eğimli ark uygulamalarındaki çeneler arası elastik kullanımına bağlı hasta kooperasyonunu ortadan kaldırılmasıdır. Ekstrüzyon arklarının tek bir çenede önde ekstrüzyon, arkada intrüzyon sağlayabildiği belirtilmiştir.

ekimli Tedavi

Ön açık kapanışa sahip bireylerde kesici dişler genellikle aşırı labiale eğim göstermektedir. Dolayısıyla tedavi sırasında kesici dişlerin dikleşmesi ve eğimlerinin düzeltilmesi sonucu açık kapanış düzeltilebilmektedir.

Eberhart ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada kesici eğimlerindeki değişikliğin ön dişlerin kapanışında düzelme sağlayacağını belirtmişlerdir. Ancak sabit tedavi uygulamasıyla daha çok dentoalveoler düzeyde bir tedavi söz konusudur.

Sıklıkla birinci premolar dişlerin çekimi tercih edilmekle birlikte, molar diş çekimi de alternatif bir tedavi yaklaşımıdır. Ancak bazı araştırmalar (Nahoum, 1997; Kim ve ark., 2000) molar çekiminin ön açık kapanışı düzeltmede etkili olsa bile, mandibulanın fizyolojik istirahat konumunun değişmeyeceği için total yüz yüksekliğinde bir değişim olmayacağını göstermiştir.

İskeletsel ön açık kapanışın sabit mekaniklerle tedavisinde, çapraşıklık az miktarda olmasına karşın dört premolar çekimi ortodontistler tarafından yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Molar dişler, premolar çekim boşluğuna ekstrüze edilmeden mezialize edilirse alt çenenin öne rotasyon göstereceği düşünölmektedir (Isaacson ve ark., 1971; Ülgen, 1983). Ancak bu düşünöcenin tersine, yapılan pek çok çalışma, premolar çekimi ile vertikal boyutta hiçbir azalma veya yüz yükseklik oranlarında olumlu bir değişim elde edilemediğini göstermektedir (Yamaguchi ve Nanda, 1991; Staggers, 1994; Kocadereli, 1999). Bu nedenle açık kapanış tedavisinde yapılan premolar çekimleri sonucu elde edilen boşluklar, tamamen kesici dişlerin konumlarını ve eksen eğimlerini değiştirerek ön bölgede açık kapanışın düzeltilmesi için kullanılmaktadır.

ekimli sabit tedavi ile fonksiyonel tedavi sonuçları kıyaslandığında sabit mekaniklerle tedavi edilen vakalarda mandibulada saat yönüne rotasyon ve ön yüz yüksekliğinde artış, fonksiyonel tedavi grubunda ise mandibulada saat yönünün tersine rotasyon ve ön yüz yüksekliğinde azalma rapor edilmiştir (Arat ve İşeri, 1992). Bu

nedenle, açık kapanışın tedavisinde fonksiyonel tedavilerin daha avantajlı olduğu vurgulanmıştır.

Sabit mekaniklerle molar bölgede elde edilen her 1 mm' lik intrüzyon, ön bölgedeki açıklığın 3-4 mm kapanmasını sağlayabilmektedir (Kuhn, 1968; Arvystas, 1977). Geleneksel edgewise mekanikleriyle kullanılan servikal headgear uygulaması, tip-back bend bükümler, çenelerarası elastikler, ısırma plakları, seviyeleme mekanikleri istenmeyen molar ekstrüzyonuna ve açık kapanış şiddetinin artmasına neden olur. (Subtelny, 1970; Pearson, 1978; Weinbach, 1992; Beane, 1999; Baydaş ve ark., 2005).

Rapid Molar Intruder (RMI) ile Molar İntrüzyonu

Son dönemde ön açık kapanışlı bireylerde arka dişlerin erüpsiyonlarının engellenmesi ve/veya intrüzyonlarının sağlanabilmesi amacıyla RMI apareyi geliştirilmiştir. RMI apareyi alt ve üst molarların bukkalindeki tüplere uygulanan esnek bir modülden oluşmaktadır, modüllerin terminal uçları L şekilli ve düz olacak şekilde dizayn edilmiştir. RMI'nın karışık dişlenme döneminde kullanılan M (Mixed) tipi, alt ve üst molarlara toplamda 600 gr kuvvet iletmektedir (Carano ve ark., 2005).

RMI'nın hastanın kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaksızın molarlara sürekli intrüzyon kuvveti uyguladığı belirtilmektedir ve ilk klinik deneyimleri umut vaat edicidir. RMI hasta konforu ve hijyenik özelliklerinin yanı sıra sabit apareylerle de kolaylıkla kullanılabilir. Alt ve üst birinci molar dişlerin vestibülüne uygulanan molar intrüzyon apareyi, ısırma esnasında aktif hale geçip bağlı olduğu her iki çene kavsindeki dişlere intrüziv kuvvet uygulamaktadır (Carano ve ark., 2005; Cinsar ve ark., 2007).

Cinsar ve ark. (2007), her iki dentisyon türünde de RMI apareyi belirgin şekilde açık kapanışı düzeltmekte ve alt çene saat yönünün tersine rotasyon yaptığını bildirmişlerdir. Dik yön boyutlarında azalma ve alt üst molarlarda intrüzyon gözlenir. Hızlı molar intrüzyon apareyi, iskeletsel ön açık kapanış tedavisinde güvenilir bir yöntemdir.

Mini İmplantlar ve Mini Plaklar

Dik yön boyutu artmış iskeletsel ön açık kapanış maloklüzyonların tedavisinde, en önemli basamak olan molar intrüzyonu için, sabit mekanik yöntemlerinden farklı

olarak son yıllarda çeşitli bölgelere yerleştirilen implantların ankraj olarak kullanılması gündeme gelmiştir (Kaya ve Arman, 2006). Bu yöntem etkili molar intrüzyonu sağlarken; oklüzal düzlemin seviyelendiği, ön yüz yüksekliğinin kısaldığı ve mandibulanın öne ve yukarı yönde rotasyona uğradığı gösterilmiştir (Umemori ve ark., 1999; Sugawara ve ark., 2002; Sherwood ve ark., 2002).

Posterior dişlerin intrüzyonu için üst çenede, infrazigomatik kret, alveol kemiğinin vestibüler ve palatinal bölgeleri, kemik kalınlığının yeterli olduğu olgularda, median ve paramedian palatinal bölgeler ankraj amacıyla kullanılmaktadır. İntrüzyonu istenen diş veya diş grubu, kullanılması planlanan mekanikler ve anatomik yapılar, ankraj alınan bölge ve kullanılacak aygıt seçimde belirleyici olmaktadır (Park ve ark., 2005).

Erişkin hastalarda, titanyum mini plaklardan destek alınarak yapılan ön açık kapanış tedavisini ilk defa Umemori ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (1999).

Araştırmacılar, retromolar bölgeden destek alarak, alt çene büyük azı dişlerine intrüziv kuvvetler uygulamışlar ve ortalama 4 mm intrüzyon elde etmişlerdir. Tedavi sonrasında, alt çenenin öne doğru otorotasyon yaptığı, alt çene düzlem açısının azaldığı, alt yüz yüksekliğinin gerilediği rapor edilmiştir. Bu sonuçlar, ortognatik cerrahi ile yapılan açık kapanış tedavisi sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Epker ve Fish, 1978; Kuroda ve ark., 2007).

Zigomatik kemik ankrajı ile bukkal segmentin intrüzyonu rijid ankraj elde edilmesi, non-invaziv ve etkili sonuçlar sağlanması nedeniyle önerilen bir uygulamadır (Southard ve ark., 1995; Umemori ve ark., 1999; Kuroda ve ark., 2004).

Sherwood ve ark. (2002), zigomatik mini plakların etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, uygulama metodunu şu şekilde sıralamışlardır:

1. Lokal anestezi uygulanması,
2. Bukkal vestibül yüzeyde 2 cm'lik horizontal kesinin yapılması,
3. Tam kalınlık flep kaldırılması,
4. "L", "Y" veya "T" şeklinde miniplak yerleştirilmesi (mini plakların boyutu ve şekli molar köklerin uzunluğuna ve destekleyen kemiğin yoğunluğuna bağlıdır).

5. Mini plakları sabitlemek için iki self drilling vida yerleştirilmesi,
6. Oklüzal loopun açığa çıkarılması ve dikiş atılması

7. Adaptasyon ve integrasyon sağlamanın ardından kuvvet uygulanmaya başlanması.

Erverdi ve ark. (2004), zigomatik butress bölgesinin maksillada iskeletsel ankraj için başarıyla kullanılabilir bir alan olduğunu rapor etmişlerdir. Maksiller arka dişlerde erupsiyona bağlı ön açık kapanışa sahip, maksiller ekspansiyon gereksinimi olmayan 10 olguda zigomatik plaklardan destek alınarak 5 ayda maksiller arka dişlerin yaklaşık 2,6 mm intrüzyonu, 3,7 mm açık kapanış düzeltimi ve 2 derecelik alt çene otorotasyon elde edildiğini bildirmişlerdir.

De Clerck ve ark. (2008), iskeletsel ankraj kullanarak oluşturdukları maksimum ankraj mekanikleri ile başarılı intrüzyon vakaları sunmuşlardır. İntrüze edilecek molar diş uygulanan vertikal tüp içinde hareket edebilen ve NiTi kapalı yaylardan oluşan bir mekanikle başarılı molar intrüzyonunu göstermişlerdir.

Seres ve Kocsis (2009), şiddetli ön açık kapanışa sahip 7 bireyde zigomatik ankrajla maksiller arka dişlerin intrüzyonu sonucu, mandibulanın 3, 1 derecelik öne otorotasyonu ile ön açık kapanışın başarılı şekilde tedavi edildiğini göstermişlerdir.

İntrüziv kuvvetlerin diş ya da diş grubunun yalnız bir tarafından uygulandığı durumlarda oluşan momentler dengelenmelidir. Aksi takdirde hareket eden diş ya da diş grubu kuvvetin uygulandığı yöne doğru devrilmektedir. Zigomatik kemikten ankraj alınarak yapılan intrüzyon mekaniğinde arka segmentin bukkale devrilmemesi için transpalatal ark kullanılarak momentin dengelenmesi sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Erverdi ve ark.,2006; Seres ve Kocsis, 2009). Kullanılan transpalatal arkın dengeleyici kuvveti sağlayabilmesi için yeterince rijit bir telden yapılmış olması ve lehimle intruze edilecek dişlere tutturulması, intrüzyon meydana geldikçe palatal dokuya gömülmemesi için de dokudan 2-3 mm uzaktan geçecek şekilde uyumlanması önerilmektedir (Erverdi ve ark., 2007).

İskeletsel ankraj ile sağlanan posterior intrüzyon mekanikleri, minimum yan etkiyle, hasta uyumuna gereksinim duyulmadan, amaçlanan intrüzyona ulaşılabilmesi

açısından geleneksel intrüzyon mekaniklerine göre avantajlı sayılmaktadır (Kuroda ve ark., 2004; Ari-Demirkaya ve ark., 2005).

Son dönemlerde minimal cerrahi uygulamalarla molar intrüzyonunun sağlanması için mini vidalardan yararlanılması gündeme gelmiştir. Mini-vida ile molar intrüzyonuna ait literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır ve çoğunlukla olgu sunumu şeklindedir (Umemori ve ark., 1999; Sherwood ve ark., 2003).

Xun ve ark. (2007), 12 hastada (ortalama yaş: 18,7 yıl) yaptıkları klinik çalışmada midpalatal suturda, altta 1. ve 2. molar dişler arası bukkal kortikal bölgede mini-vidalarla molar intrüzyonu için yeterli ankraj sağladıklarını bildirmişlerdir. Bu tekniği kooperasyon gerektirmeyen ve non- invaziv bir teknik olarak tanımlamışlardır.

Takano-Yamamoto ve Kuroda (2007), sundukları bir vaka raporunda mini-vida desteği ile başarılı bir şekilde molar intrüzyonu sağlamışlardır. İki farklı çapta ve boyutta kullandıkları üstte zigomatik bölgeye ve altta 1. ve 2. molar dişler arasında bukkal kortikal bölgeye yerleştirdikleri mini-vidalarla molarların ortalama 3 mm intrüzyonunu rapor etmişlerdir.

Bazı yazarlar aşırı sürmüş maksiller molarlara intrüzyon mekanikleri uygulamadan önce subapikal kortikotomi yapılmasını ileri sürmüşlerdir (Mostafa ve ark., 1985 ; Hwang ve Lee., 2001).

Mini-plak ve mini-vidalar ile molar intrüzyonu yapılırken tedavi süresini azaltmak ve ankraj gereksinimini azaltmak için kortikotomi işlemi yapılmaktadır (Chung ve ark., 2001; Oliveira ve ark.,2008; Tuncer ve ark; 2008).

Ortodontik tedavi öncesinde kortikotomi yapılması ile diş hareketleri hızlandırılmakta, tedavi süresinin kısalmasının yanı sıra kök rezorpsiyonu ihtimalini azalmakta ve daha kalıcı sonuçların elde edileceği kabul edilmektedir (Suya, 1991; (Hwang ve Lee., 2001).

Kanno ve ark. (2007), iki aşamalı cerrahi ile kortikotomi ve distraksiyon osteogenezisi temeline dayanan dişlerin blok kemik ile beraber hareket ettirildiği bir teknik olan kompresyon osteogenezisi ile molar intrüzyonu sonucu ön açık kapanışın başarılı tedavi sonuçlarını sunmuşlardır.

Tuncer ve ark. (2008), yaptıkları bir çalışmada tek aşamalı kortikotomi destekli zigomatik ankraj ile molar intrüzyonunun daha kısa zamanda (2,5 ay) ve minimum yan etkiyle gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Sydney İntrüzyon Zembereği

Sydney intrüzyon zembereği Sydney Üniversitesi'nde tasarlanmış ve geliştirilmiştir. SIS mini plak ya da mini vida gibi iskeletsel ankraj elemanları ile birlikte kullanılarak maksiller dentoalveolar bukkal segmentin intrüzyonu için dizayn edilmiştir. Sık reaktivasyona ihtiyaç duymayan devamlı aktif intrüzyon kuvveti üretmek için, yerleştirilmesi, reaktivasyonu ve çıkartılması kolay olacak şekilde ve minimal doku hasarı oluşturacak biçimde hijyenik olması için dizayn edilmiştir.

İntrüzyon apareyi üç ana bölümden oluşur; SIS, bonded akrilik ekspansiyon apareyi ve dört adet mini vida. SIS, 0,0017x0,0025 inch beta titanyum parçaya lehimlenmiş 0,0016 inch beta titanyumdan yapılmış birkaç heliksten oluşan iki adet kapalı loop içermektedir. Bu kapalı looplar hafif ve devamlı kuvvet üretirler. Bonded akrilik aparey intrüzyonu istenen tüm dişleri kaplayan (premolar ve molarlar) akrilik bite blok içerir. Bu bite bloklar 7 mm Hyrax ekspansiyon vidasıyla birbirine bağlanmıştır. Bite blokların bukkal yüzeyinin her iki tarafında da iki tane kendiliğinden bağlanan braketler bulunur. Bu braketler mini vidalarla braket slotu arasındaki mesafe 12 mm olacak şekilde yerleştirilmiştir. Dört adet 1,5 mm genişliğinde 6 mm uzunluğunda mini vida maksiller bukkal alveoler kemiğe yerleştirilir. Mini vidalar her iki tarafta da 1. ve 2. küçük azı ile 1. ve 2. büyük azı dişleri arasında yerleştirilir, ölçü alınarak laboratuvar ortamında apareyler üretilir. SIS 500 g kuvvet üretecek şekilde yerleştirilip, hastalar 4 hafta aralıklarla görülerek, springlerin uyguladığı kuvvet 200 g'a düşünce yeniden aktive edilir. Aynı zamanda günlük 0,25 mm olacak şekilde % 30' luk overekspansiyon elde edilene kadar RME uygulanır (Foot ve ark., 2014).

Foot ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada bite artışının $3\pm 1,5$ mm, intrüzyon miktarının $2,6\pm 1,3^\circ$, okluzal düzlemin saat yönündeki rotasyonunun ve mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonunun $1,2\pm 1,3^\circ$ olduğunu rapor etmişlerdir. Dişsel ölçümlerde keserlerin belirgin şekilde uzaması ve dikleşmesi görülmüştür. Alt molarlarda belirgin ekstrüzyon görülmemiştir.

2.5.4 Ortognatik Cerrahi

Büyüme ve gelişim tamamlanmış, iskeletsel etyolojiye sahip ön açık kapanış vakalarının ortodontik kamuflaj ile düzeltilmesi hem çok zordur hem de fizyolojik sınırlar zorlandığı için relaps olasılığı fazladır (Köklü ve ark., 1988; Proffit ve ark., 2000).

Son yıllarda, estetik düşünceler nedeniyle, büyüme gelişimi tamamlanmış, şiddetli iskeletsel ön açık kapanışı olan hastalarda ortognatik cerrahi endikedir. Malokluzyonun şekline göre farklı cerrahi yaklaşımlar uygulanabilmektedir. Bu yöntemler: maksiller (West ve Epker, 1972; Epker ve Schende, 1980) veya mandibuler cerrahi (Shira, 1961; Stansbury ve ark., 2010), çift çene cerrahi (Brammer ve ark., 1980; Hiranaka ve Kelly, 1987), anterior maksiller ve mandibuler cerrahidir (Taylor ve ark.,1967; Bell ve Dann,1973).

Maksilladaki artmış vertikal boyutu azaltmak için, vakaların çoğunluğunda Le Fort 1 osteotomisiyle birlikte maksiller gömme veya bimaksillar osteotomi cerrahi teknikleri uygulanmaktadır. Açık kapanış maloklüzyonunun karmaşık yapısı nedeni ile, her iki çeneye yönelik cerrahi prosedürlerin uygulanması gerekliliği savunulmaktadır (Epker ve Fish, 1978). Bu yöntemle tedavi edilen iskeletsel ön açık kapanış olgularının, son derece stabil olduğu bildirilmiştir. Bu tip bir tedavi yöntemi ile özellikle aşırı iskeletsel sorunu olan hastalarda sağlanacak estetik, fonksiyon ve kalıcılığın, başka hiçbir tedavi yöntemi ile elde edilemediği savunulmuştur (Epker ve Fish, 1978).

Ortognatik cerrahinin dezavantajları, yüksek maliyet, morbidite riskinin olması, hospitalizasyon gerektirmesi, alt çeneyi içeren operasyonlarda mandibular sinir zedelenmesine bağlı hissizlik, kanama gibi komplikasyonların olma olasılığı olarak sıralanabilir.

2.6 Retansiyon ve Stabilité

Retansiyonda, özellikle de açık kapanış etkeninin elimine edilmesinde, önemli olan stabiliteyi güçlendirmektir. Lopez-Gavito ve ark. (1985), tarafından ortodontik olarak ve Denison ve ark.(1989), tarafından cerrahi olarak tedavi edilen ön açık kapanış vakaları üzerinde yapılan çalışmaların uzun dönem sonuçlarında nüks % 35 ile % 42,9 arasında değişen oranlarda rapor edilmiştir. Ön açık kapanış tedavisi sonrası görülen nüks nedenleri olarak dil postürü, büyüme paterni, tedavi parametreleri, cerrahi

fragmanların stabil olmaması, yüz yüksekliğinde artma ve maksiller molar dişlerin ekstrüze olma ihtimaleri gösterilmektedir (Greenlee ve ark., 2011). Cerrahi prosedürler, fiksasyon tipi ve maksillanın transversal yönde nüksü açık kapanış nüksü ile bağlantılı olabilmektedir (Maia ve ark., 2010). Cerrahi prosedürler incelendiğinde de sadece maksillanın yeniden konumlandırılmasına veya çift çeneye yönelik cerrahi işlemler yalnızca mandibulaya yönelik cerrahi işlemlere göre daha kalıcı sonuçlar vermektedir. Ön açık kapanış tedavisi sonrası görülen nüksün primer sebebi ortodontik veya cerrahi tedaviyi takiben dil postürünün uyum sağlayamaması olabilir. Oral kaviteye göre dil hacminin büyük olması mandibular geri alma sonrası, mandibula pozisyonunda overjet ve overbite 'ın azalması ile sonuçlanan nüksün görülmesinde etken olabilir (Togawa ve Miyawaki, 2010). Miyofonksiyonel tedavi ve dil paravanı kullanımı, özellikle dili istirahat durumunda önde konumlanan hastalarda stabiliteyi arttırabilir (Justus, 2001). Klinisyenlerde büyüme gelişim döneminde olan çocuklarda açık kapanış tedavisinin kalıcılığını sağlamak için vertikal chin-cap ve standart hareketli apeareyle birlikte üst molar dişlere high-pull headgear uygulamasına eğilim vardır. Molar dişlerin ekstrüzyonunu önleme amacıyla oklüzal kılıf içeren retainer, gün içinde kullanılan konvansiyonel retainer ve geceleri kullanılan ısırma bloğu ile fonksiyonel apearelerin (open-bite aktivatör, bionatör) kombine kullanımı da uygulanabilecek yöntemlerdir. Bazı araştırmacılar çoğu açık kapanış vakasında sabit veya hareketli retainer ile uzun süreli retansiyonun uygun ve gerekli olduğunu önermektedir (Maia ve ark., 2010).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Bireylerin Seçimi

Bireyler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 2006- 2013 yılları arasında zigomatik ankraj ile molar dişlerin intrüzyonu yapılan ön açık kapanış anomalisine sahip bireyler arasından seçildi. Çalışmamıza başlamadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruldu ve etik yönden uygunluğuna karar verildi (karar no: OMÜ KAEEK 2014/ 613).

Bireylerin seçimi aşağıda belirtilen kriterlere göre yapıldı:

- Ön bölgede 1mm. den daha fazla açık kapanışın olması
- Tedavine öncesi ve tedavi sonrası lateral sefalometrik filmlerinin olması
- Tedavisi aynı klinikte başlanmış ve bitirilmiş olması
- Çene ve yüz gelişimini etkileyen sendromun olmaması

Bu seçim sonucu toplam 20 (15 kız, 5 erkek) birey çalışma kapsamına alınmıştır. Bireylerin minimum yaş ortalaması 15,67 yıl, maksimum yaş ortalaması 26,92 yıldır. Kronolojik yaş ortalaması 19,28±2,65 yıldır. Hasta seçiminde cinsiyet ayrımı yapılmadı.

3.2. Bireylerin Tedavisinde Kullanılan Ağız içi Aparey

Çalışmaya dahil edilen bireylerde posterior segmentin eş zamanlı intrüzyonu için standart, yapılandırılabilir sabit bir aparey kullanıldı. Hastaların birinci, ikinci küçük azı ve büyük azı dişlerine uygun premolar ve molar bantları seçildi. Seçilen bantlar hasta ağızına tatbik edilerek aljinat ölçü maddesiyle ölçü alındı. Alınan ölçüye bantlar transfer edilerek aparey yapımı için gerekli çalışma modeli elde edildi. Elde edilen bantlı ölçüler üzerinde Hyrax vidasının kollarına uygun bükümler yapıldı ve vida bantlara lehimlendi. İntrüzyon ile birlikte Hyrax vidasının gövdesinin ve kollarının palatinal mukozaya gömülmemesi için mukozadan 3 mm yukarıda olmasına dikkat edildi. Ağız içi apareyin zigomatik plaklara bağlanabilmesi için elde edilen üst çene modeli üzerinde 0,09 inch'lik tam yuvarlak paslanmaz çelik telden bükümler yapıldı. Bükümler bantlara lehimlenerek tek bir ünite haline getirildi. Tesviye ve polisaj yapılarak

aparey	hasta	ağızına
--------	-------	---------

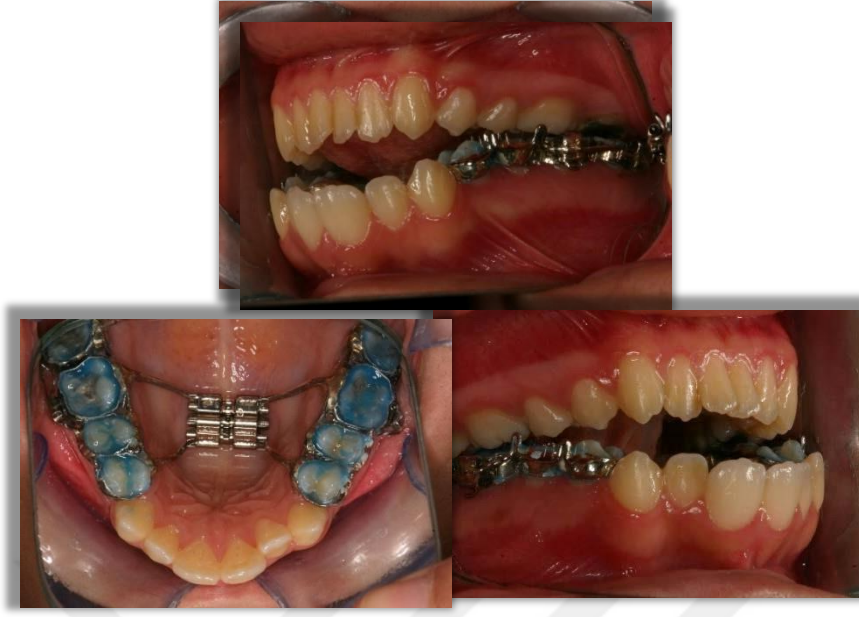
uygulanmaya hazır hale getirildi (Şekil 1). Laboratuar işlemlerinin tamamlanmasını takiben apareyler ışınli bant materyali ile dişlere yapıştırıldı (Şekil 2).



Şekil 1. Hasta tedavisinde kullanılan ağızıçi aparey

3.3. İskeletsel Ankıraj Plağının Yerleştırilmesi

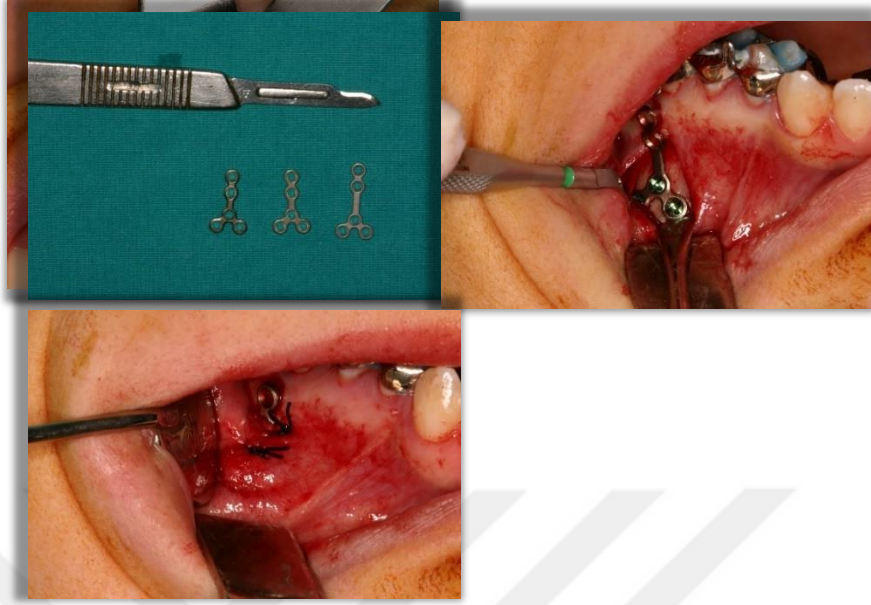
Cerrahi işlemlerin tümü, aynı cerrah tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi lokal ameliyathanesinde gerçekleştirildi. Cerrahi operasyon öncesi % 0,2 Klorheksidinglukonat ile gargara yapıştırıldı. Uygun aseptik ve antiseptik şartlar altında, süperior alveoler sinir blokajı için %0,6 Epinefrin içeren, 2 ml lokal anestezi (Ultracain® DS Ampul-Sanofi Aventis) enjeksiyonu yapıldı. Maksiller birinci molar diş hizasında, zigomatikomaksiller buttressin alt bölgesine yaklaşık 1 cm uzunluğunda vertikal bir insizyon yapıp, mukoperiosteal flep kaldırılarak, kortikal kemik yüzeyi açığa çıkarıldı. 5 delikli 1.5 mm' lik titanyum zigomatik ankıraj plağına (Lorenz®,Plating System Midface) buttress bölgesindeki kemik kurvatürüne uygun olacak şekilde büküm uygulandı. Plaklar 5 ve 7 mm uzunluğundaki self- drilling titanyum monokortikal vidalar yardımı ile sabitlendi. İnsizyon bölgesi, ankıraj plağının 2 adet deliğı vestibülde açıkta kalacak şekilde, 4/0 ipek sütür ile primer olarak kapatıldı. Hastaya cerrahi işlem sonrası analjezik (100 mg flurbiprofen günde 2 kere), antibakteriyel ilaçlar (1 gr amoksisilin, günde 2 kere, kullanım süresi 5 gün) ve antiseptik gargara solüsyonu (% 0.12 klorheksidin glukonat) reçete edildi. Cerrahi işlemden 7 gün sonra suturlar alındı (Şekil 3).



Şekil 2. Apanyin hasta ağzına uygulanmış hali

3.4. Ağız İçi Kuvvet Uygulanması

Suturların alındığı seansta ağız içi apanye de maksiller posterior dişlerin bantlarının vestibul yüzeyindeki yapılan bükümlerden ankraj plağınının ağız içinde kalan kısmına elastomerik modüller kullanılarak aktif “tie back”lerle elastik modülün boyutu üç katına çıkartılarak intrüzyon kuvveti uygulandı. Elastomerik modüller, molar bantının gingival tüpünden, küçük azı dişleri hizasında yapılan bükümlerden geçirilip uç kısmı zigoma plağına bağlandı. Sağ ve sol tarafta aktif “tie back”ler, ağız içi apanye de yapılan bükümlere her bir posterior segmente yaklaşık 400 gr intrüzyon kuvveti uygulayacak şekilde zigomatik ankraj plağının ağız içi kısmına ligatür teli ile bağlandı (Şekil 4). Elastomerik modüller uygulanmadan önce gerilirse yaklaşık 50- 100gr arasında kuvvet uygulamaktadır. Bir ön germe işlemi olmadan doğrudan kullanıldığında, uyguladığı kuvvet miktarı 200- 300 gr daha fazla olabilmektedir. Tüm hastalarda başlangıç intrüzyon mekaniği apanye dahil edilen tüm dişlere uygulanmıştır.



Şekil 3. Ankiraj plağının hasta ağızına uygulanması



Şekil 4. Kuvvet uygulaması

3.5. Lateral Sefalometrik Film Analizleri

Çalışmanın gereçlerini, yukarıda belirtilen kriterlere uygun 15 kız, 5 erkek toplam 20 bireyden oluşan maksiller posterior dişlerin intrüzyonu öncesinde ve intrüzyon sonrasında alınan 40 lateral sefalometrik film kaydı oluşturmaktadır.

Lateral sefalometrik radyografilerin elde edilmesi amacıyla "Siemens Orthophos CD" marka röntgen cihazı kullanılmıştır. Işın kaynağı ile film arası uzaklık 155 cm, ortaoksal düzlemle film arasında uzaklık 12,5 cm olarak standardize edilmiştir. Filmler çekilirken dişler sentrik okluzyona getirilerek horizontal düzleminin yere paralel olmasına dikkat edilmiştir. Bu konumda sefalostatın kulak çubukları ile baş sabitleştirilmiş ve bireyin yaşına uygun Kvp ve saniyede ışın verilmiştir

Araştırma materyalini oluşturan tedavi başı, intrüzyon sonrası alınmış olan lateral sefalometrik grafiler, asetat kağıtları üzerine 0,35 mm lik kurşun kalem ile çizilerek, ölçümler 0,5 mm ve derece duyarlılığa kadar yapılmıştır.

3.5.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

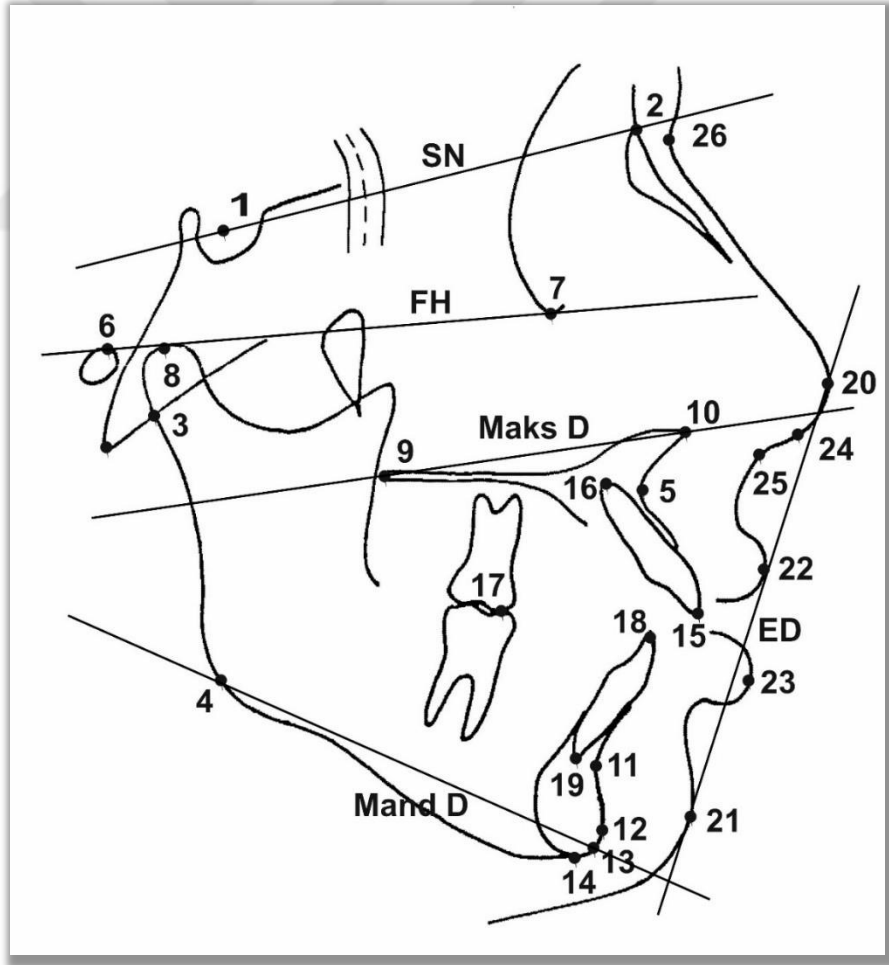
Uygulama süresince iskeletsel ve dental yapılarda meydana gelen değişimleri değerlendirmek için bu yapıları temsil eden, aşağıdaki sefalometrik noktalar ve referans düzlemleri kullanıldı (Bishara ve Athanasiou, 1995) (Şekil 5):

1. Sella (S): Sella Turcica boşluğunun geometrik orta noktasıdır.
2. Nasion (N) : Frontonazal suturen ortaoksal düzlemle kesiştiği orta noktadır.
3. Artikulare (Ar): Oksipital kemiğin baziller parçasının alt kenarı ile mandibular ramusun kesişme noktası.
4. Gonion (Go) : Alt çene ramusunun arka kenarına çizilen teğet ile alt çenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açısı ortayının alt çene kemiği üzerindeki izdüşümüdür.
5. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde spina nasalis anteriorun altındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
6. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
7. Orbita (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
8. Condylion (Co): Alt çene kondiller çıkıntısının en tepe noktası.

9. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın arka uç noktasıdır.
10. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin orta, sivri kemik parçasıdır.
11. B noktası (B): En protrusiv alt kesici diş ile Pogonion arasında kalan iç bükeyliğin en derin noktası.
12. Pogonion (Pg) : Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.
13. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
14. Menton (Me) : Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
15. Üst1 kesici kenar noktası (U1) : Üst en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
16. U1a noktası: Üst keser dişin kök ucu.
17. U6 noktası: Üst birinci büyük azı disinin meziobukkal tüberkül tepesi
18. Alt 1 kesici kenar noktası (A1) : Alt en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
19. L1a noktası: Alt keser dişin kök ucu.
20. Pn (Pronasale): Burun ucunda en ileri nokta.
21. Pg' (Yumuşak doku Pogonion) : Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası.
22. Ls (Üst dudak noktası) : Üst dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
23. Li (Alt dudak noktası) : Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
24. Cm (Kolumella noktası) : Burun kolumellasında en ön nokta.
25. Sn (Subnazal) : Nazal septumun üst dudak ile birleştiği nokta.
26. N' (Yumuşak doku Nasion): Kemik Nasion(N) noktasından Frankfurt doğrusuna çizilen paralelin yumuşak doku profil çizgisini kestiği noktadır.

3.5.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri

1. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlem.
2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH): Porion ve Orbita noktalarını birleştiren düzlem.
3. Maksiller düzlem (MaksD): ANS ve PNS noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlem.
4. Mandibuler düzlem (MandD): Go ve Me noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlem.
5. Estetik düzlem (E): Burun ucu ile yumuşak doku çene ucunu birleştiren düzlem.

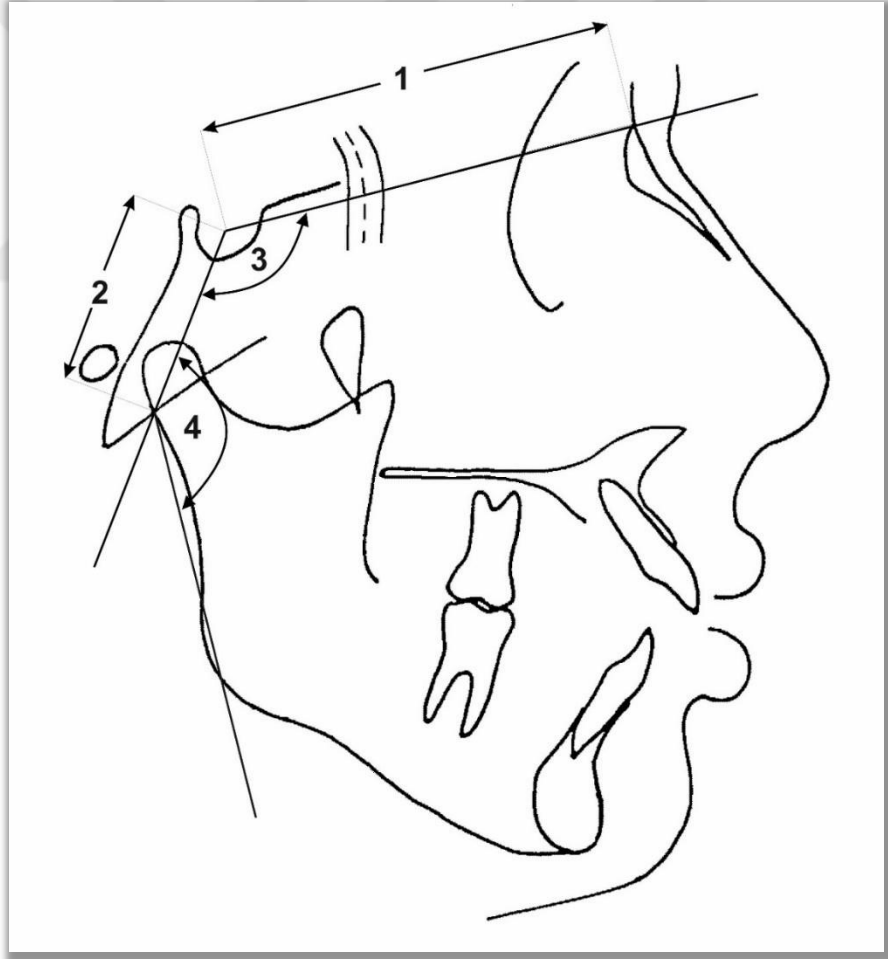


Şekil 5. Sefalometrik noktalar ve referans düzlemleri

3.5.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

Kraniyal Ölçümler (Şekil 6):

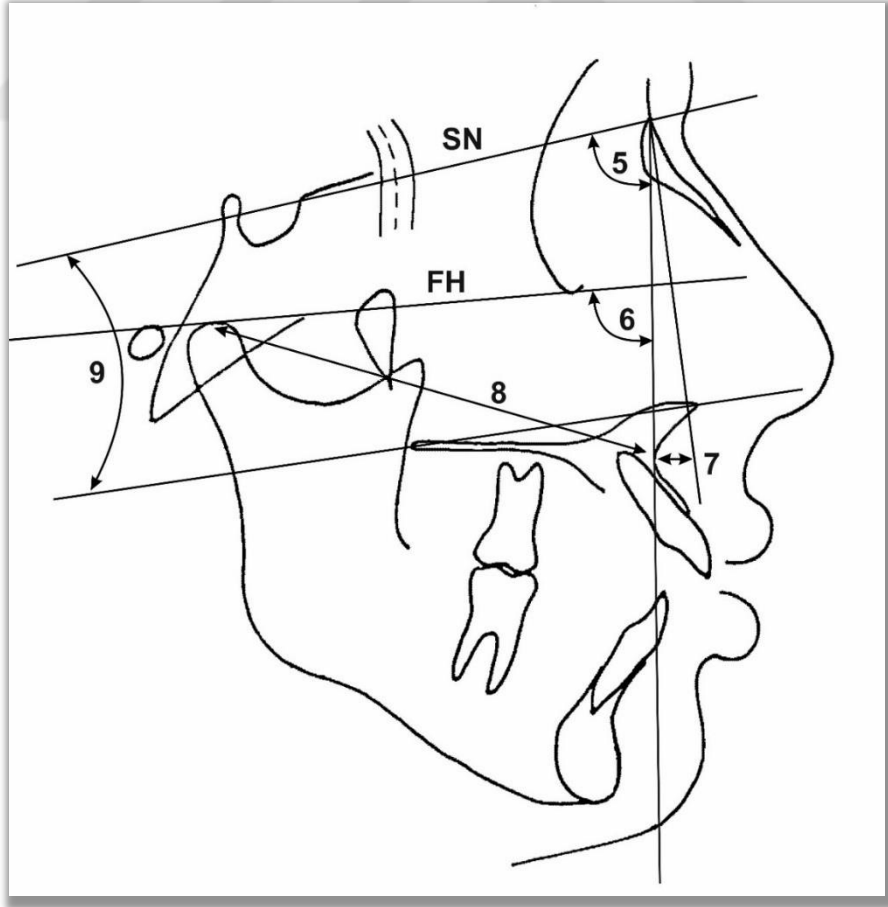
1. S-N uzaklığı (Ön kafa kaidesi uzunluğu): Sella ve Nasion noktaları arasındaki mesafedir.
2. S-Ar uzaklığı (Arka kafa kaidesi uzunluğu): Sella ve Artiküler noktaları arasındaki mesafedir.
3. NSAr açısı (Eyer Açısı): Sella-nasion doğrusu ile Sella-Artiküler doğrusu arasındaki iç açıdır.
4. SARGo açısı: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



Şekil 6. Kraniyal ölçümler

Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 7):

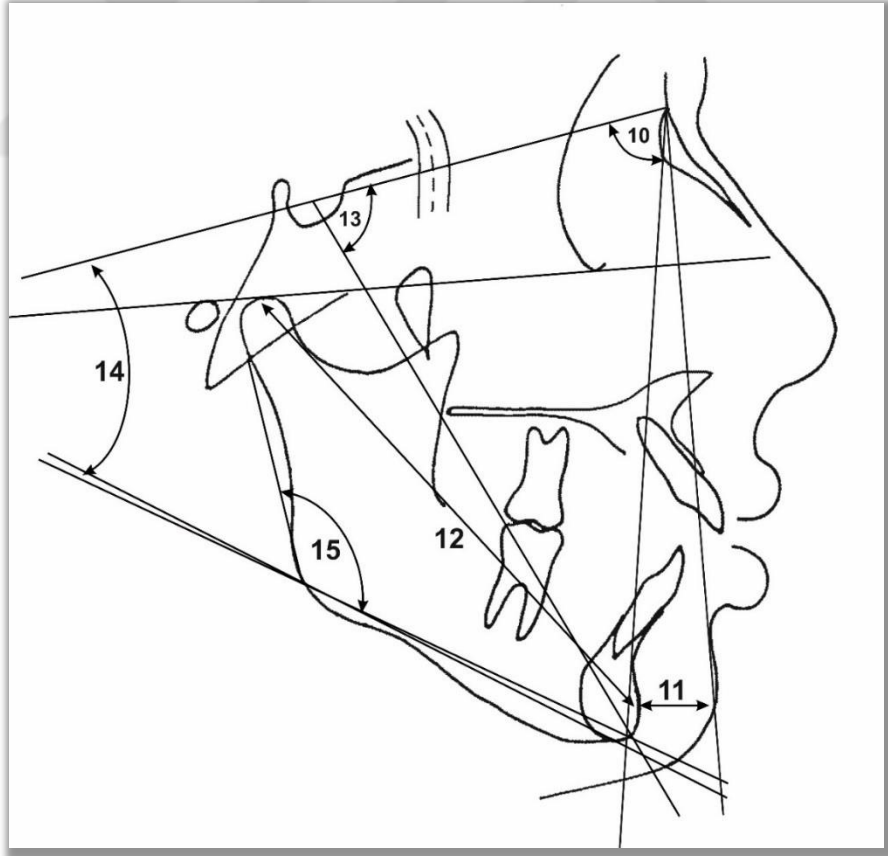
5. SNA açısı: Üst çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
6. FH / NA açısı: Porion noktası ile Orbita noktasının oluşturduğu Frankfurt Horizontal Düzlemi ile Nasion ve A noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.
7. FH \perp N-A: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan uzaklığı.
8. Co-A uzaklığı: Condylion ve A noktaları arasındaki mesafedir.
9. SN / ANS-PNS açısı (Palatal Düzlem Açısı): Kafa kaidesi ile üst çene düzlemi arasındaki açıdır.



Şekil 7. Maksiller iskeletsel ölçümler

Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 8):

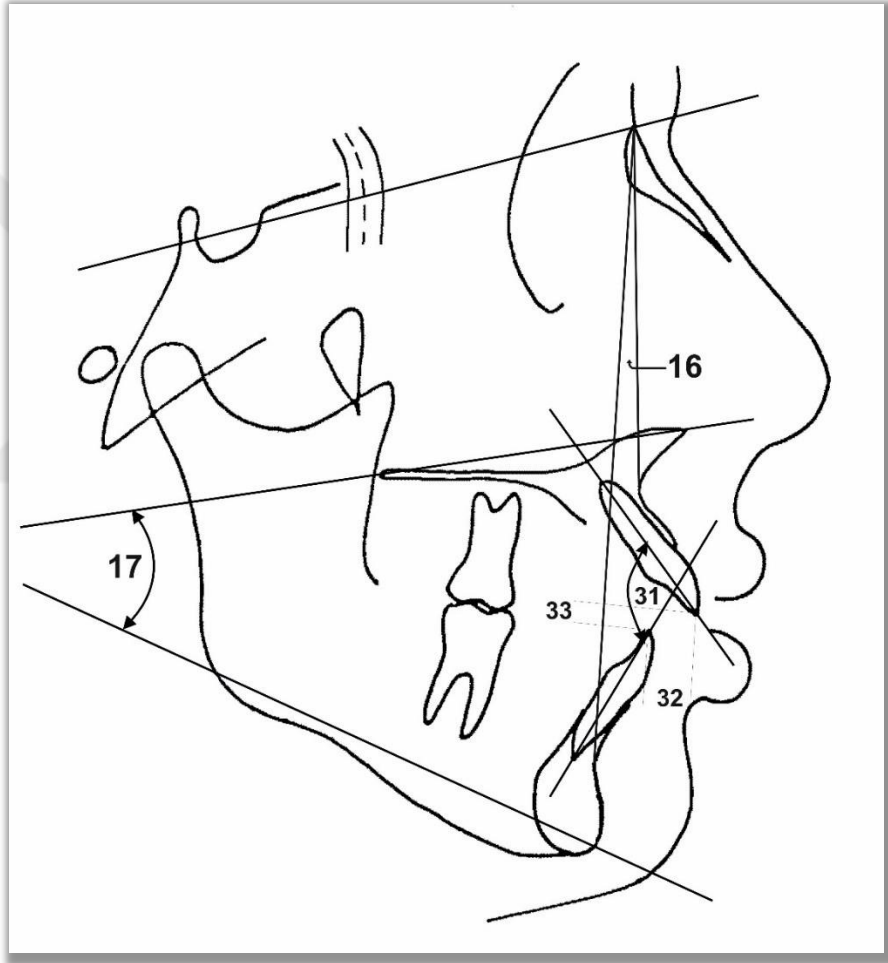
10. SNB açısı: Alt çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
11. $FH \perp N-Pg$: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığı.
12. Co-Pg uzaklığı: Condylion ve Pogonion noktaları arasındaki mesafedir.
13. SN / SGn (Y Açısı) : Sella-Gnathion düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır. Çene ucunun gelişim yönünü gösterir.
14. SN / Go-Gn açısı (Alt çene düzlem eğimi) : Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
15. Ar-Go-Me açısı (Gonial açı) : 'Ar-Go' doğrusu ile 'Go-Me' doğrusunun oluşturduğu açıdır.



Şekil 8. Mandibular iskeletsel ölçümler

Maksillo-Mandibular Ölçümler (Şekil 9):

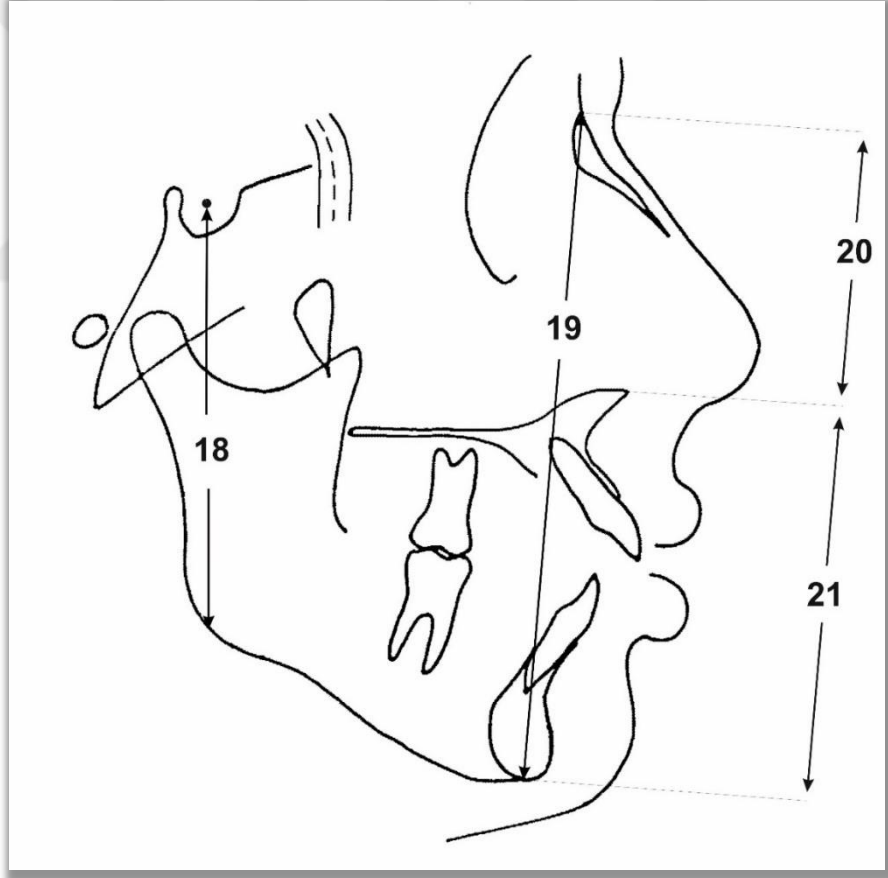
16. ANB açısı: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirten açıdır.
17. ANSPNS / GoGn (Maksillo-mandibular açı): Spina nasalis anterior ile spina nasalis posterior noktaları arasındaki palatal düzlem ile Gonion-Gnathion noktaları arasındaki mandibular düzlem arasındaki açıdır.



Şekil 9. Maksillo-mandibular ve interdental ölçümler

Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil10)

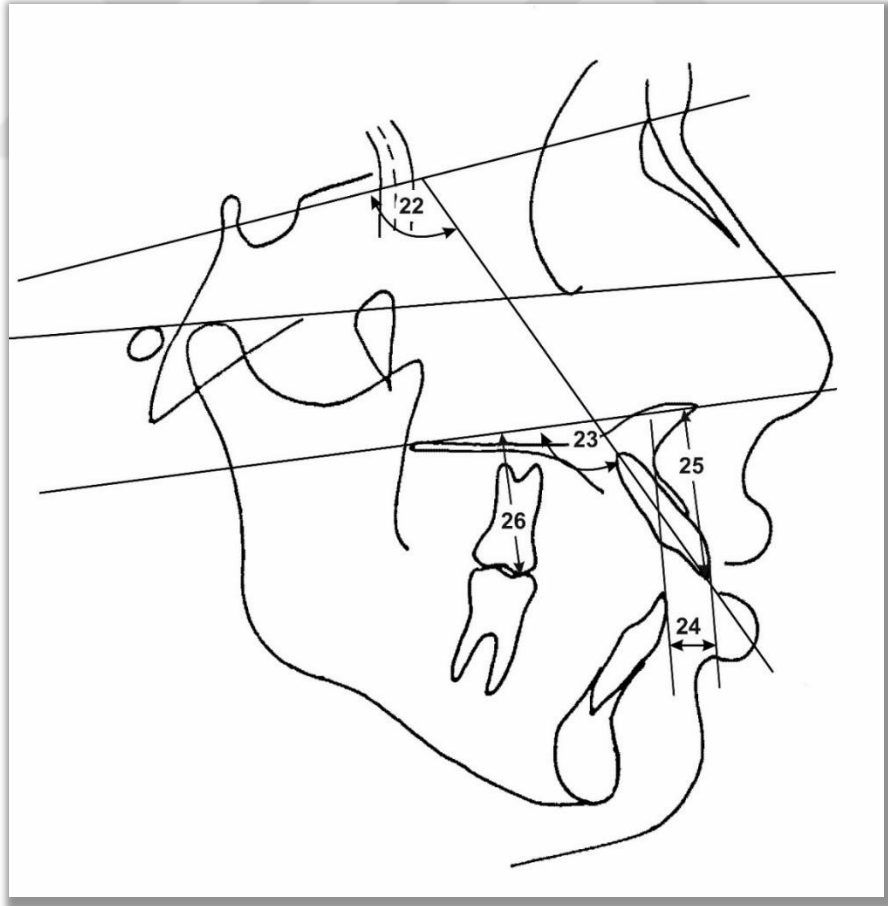
18. S-Go uzaklığı (Arka yüz yüksekliği) : Sella ile Gonion noktaları arasındaki uzaktır.
19. N-Me uzaklığı (Ön yüz yüksekliği) : Nasion ile Menton noktaları arasında kalan uzaktır.
20. N-ANS uzaklığı (Üst ön yüz yüksekliği - UFH): Nasion noktası ile Spina nasalis anterior arasındaki uzaktır.
21. ANS-Me uzaklığı (Alt ön yüz yüksekliği - LFH) : Spina nasalis anterior ve Menton noktaları arasında kalan uzaktır.



Şekil 10. Yüz yüksekliği ölçümleri

Maksiller Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 11)

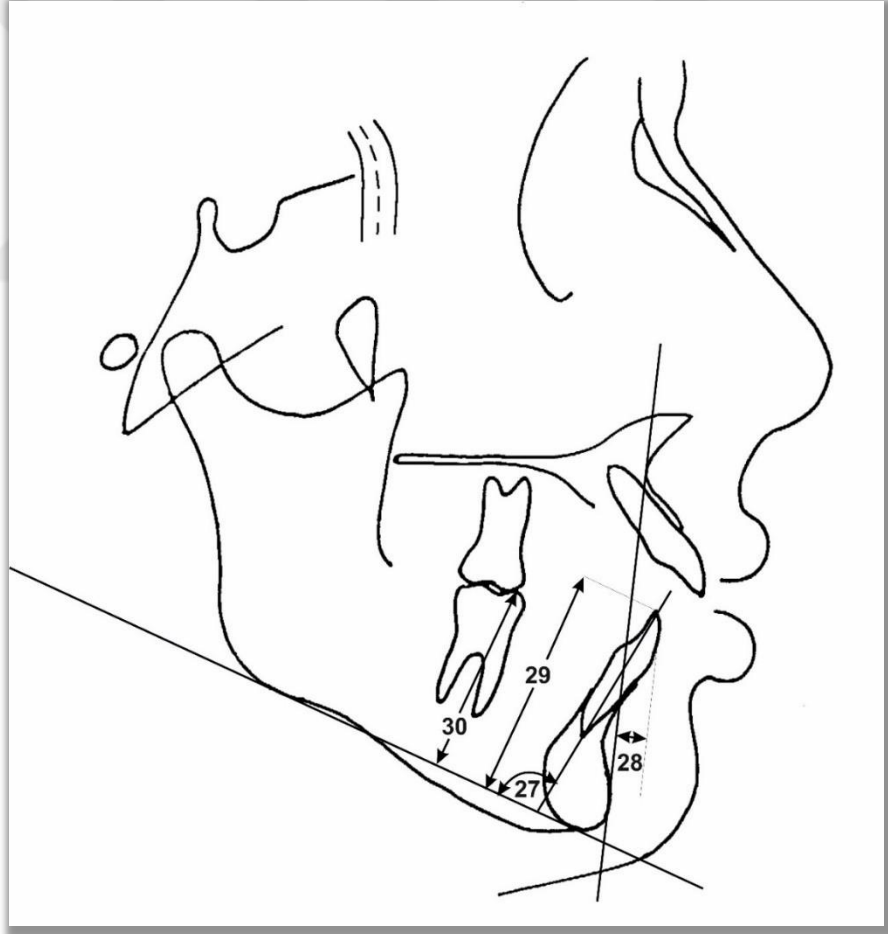
22. U1/SN açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin S-N düzlemi ile yaptığı açıdır.
23. U1/ANS-PNS açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin ANS-PNS düzlemi ile yaptığı açıdır.
24. U1-Avert: Üst en ileri orta kesici dişin en ileri noktasının A noktasından Nasion vertikaline çizilen paralel düzleme olan uzaklığı.
25. U1-MaksD uzaklığı: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile ANSPNS düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
26. U6-MaksD uzaklığı: Üst birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkül tepesi ile ANSPNS düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.



Şekil 11. Maksiller dentoalveolar ölçümler

Mandibular Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 12)

27. A1-MandD açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin mandibular düzlem ile yaptığı açıdır.
28. A1-APg uzaklığı: Alt en ileri orta kesici dişin en ileri noktasının APg doğrusuna olan uzaklığıdır.
29. A1-MandD uzaklığı: Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile mansibular düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
30. A6-MandD uzaklığı: Alt birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkül tepesi ile mandibular düzlem arasındaki dik uzaklıktır.



Şekil 12. Mandibular dentoalveolar ölçümler

İnterdental Ölçümler (Şekil 9):

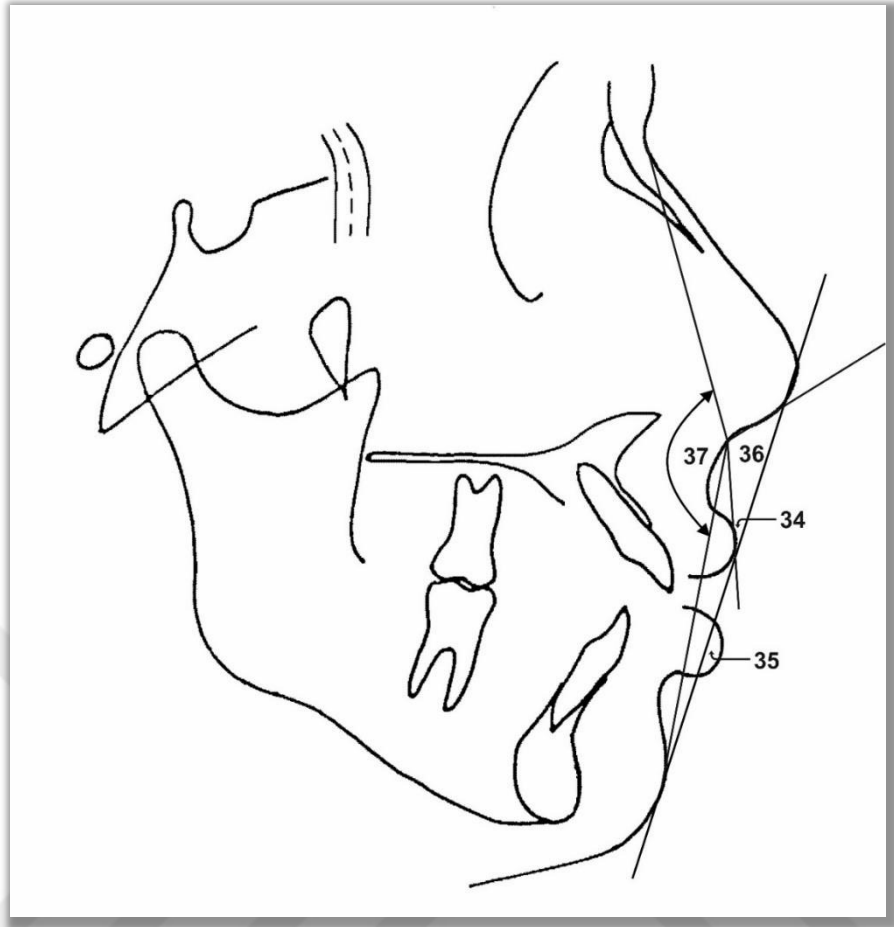
31. U1/A1 (Keserler arası açığı): Üst kesici uzun eksenini ile alt kesici uzun eksenini arasındaki açıdır.
32. Overjet: Üst en ileri orta kesici dişinin kesici kenarı ile alt en ileri orta kesici dişinin vestibül yüzeyini arasında kalan ön-arka yöndeki mesafedir.
33. Overbite: Üst ve alt en ileri orta kesici dişlerinin kesici kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.

Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 13)

34. UD-E düzlemi: Üst dudağının en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem arasındaki uzaklıktır.
35. AD-E düzlemi: Alt dudağının en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem arasındaki uzaklıktır.
36. Nazo-labial açığı: Cm ve Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
37. N'SnPg' (Fasiyal Konveksite Açığı): N'-Sn doğrusu ile SnPg' doğrusunun oluşturduğu açıdır.

3.6. İstatistiksel Değerlendirme

İntrüzyon öncesi ve sonrası kraniyo-fasiyal ve dento-alveolar yapılarda meydana gelen değişimlerin karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile yapıldı.



Şekil 13. Yumuşak doku ölçümleri

4. BULGULAR

Çalışma süresince meydana gelen iskeletsel ve dentoalveolar değişimleri değerlendirmek için sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerdeki hata düzeyi kontrolü yapılmıştır. Bu amaçla, araştırma materyalinin bir bölümünü oluşturan 40 adet sefalometrik filmde 15 adedi gelişigüzel seçilerek ikinci çizim ve ölçümler yapılmıştır. Tüm değişkenlere ilişkin birinci ve ikinci ölçüm değerleri arasında tekrarlar katsayıları hesaplanmış ve Tablo 1’de gösterilmiştir. Ölçüm tekrarlar katsayılarının 1,00 tam değerine çok yakın olduğu görülmektedir.

4.1. Tedavi Başı ve Uygulama Sonu Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi başı ve uygulama sonu ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 2 ve 3’ de sunuldu. Tedavi başı ve uygulama sonu ölçümlerin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 4’ de verildi.

4.1.1 Kraniyal Ölçümler

Kraniyal kaideye ilişkin ölçümlerden S-N mesafesinde meydana gelen artış ($P<0,001$) ile S-Ar-Go açısındaki azalmanın ($P<0,01$) önemli olduğu izlendi.

4.1.2 Maksiller İskeletsel Ölçümler

Tedavi başı ve uygulama sonu maksiller iskeletsel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemektedir.

4.1.3 Mandibular İskeletsel Ölçümler

Mandibular iskeletsel ölçümlerde SNB açısındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,01$). FH \perp N-Pg değerindeki değişim yani Pg noktasının ileri yön hareketi de önemlilik gösterdi ($P<0,05$). SN/ SGn (Y açısı) ve SN /GoGn açılarındaki azalmanın önemli olduğu izlendi ($P<0,001$).

4.1.4 Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular ölçümlerde ANB ve ANS-PNS/ Go-Gn açılarındaki azalmanın önemli olduğu bulundu ($P<0,001$).

4.1.5 Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Yüz yüksekliği ölçümlerinden total ön yüz (N-Me) ve alt ön yüz (ANS-Me) yüksekliklerindeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($P<0,001$).

4.1.6 Dental Ölçümler

Maksiller dental ölçümler değerlendirildiğinde büyükazı dişlerinin dik yön hareketini gösteren U6-MaksD boyutunda azalmanın önemli olduğu görüldü ($P<0,001$).

Mandibular dental ölçümlerde alt kesici dişlerin ve birinci büyükazı dişlerinin mandibular düzleme olan uzaklığını gösteren A1-ManD ve A6-ManD boyutlarındaki artışların ($P<0,001$) anlamlı olduğu izlendi.

İnterdental ölçümlerde overbite değerindeki artışın önemli olduğu bulundu ($P<0,001$).

4.1.7 Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku ölçümlerinde yumuşak doku Pg'nun ileri hareketinin önemli olduğu bulundu ($P<0,01$).

Tablo 1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları.

Kraniyal Ölçümler
S-N (mm)
S-Ar (mm)
NSAr (°)
SArGo (°)
Maksiller İskeletsel Ölçümler
SNA (°)
FH / NA (°)
FH \perp N – A (mm)
Co – A (mm)
SN / ANSPNS (°)
Mandibuler İskeletsel Ölçümler
SNB (°)
FH \perp N – Pg (mm)
Co – Pg (mm)
SN / SGn (Y Açısı)
SN / GoGn (°)
ArGoMe (Gonial Açısı)
Maksillo-Mandibular Ölçümler
ANB (°)
ANSPNS / GoMe (°)
Yüz Yüksekliği Ölçümleri
S – Go (mm)
N – Me (mm)
N – ANS (mm)
ANS – Me (mm)
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler
U1 / SN (°)
U1 / ANSPNS (°)
U1 – Avert (mm)
U1 – MaksD (mm)
U6 – MaksD (mm)
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler
A1 / MandD (°)
A1 – Apg (mm)
A1 – MandD (mm)
A6 – MandD (mm)
İnterdental Ölçümler
U1 / A1 (°)
Overjet (mm)
Overbite (mm)
Yumuşak Doku Ölçümleri
UD – E Düz (mm)
AD – E Düz (mm)
Nazolabial açı
N'SnPg' (°)

Tablo 2. Tedavi başı ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=20).

Mini Maks Orta Sta Standart

Kraniyal Ölçümler					
S-N (mm)	60,90	78,30	68,8	1,2	5,39
S-Ar (mm)	27,00	42,00	33,2	1,0	4,72
NSAr (°)	114,0	135,0	123,	1,2	5,63
SArGo (°)	141,0	161,0	151,	1,4	6,58
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	72,50	86,80	79,8	0,8	3,92
FH / NA (°)	82,90	97,10	90,1	0,7	3,48
FH \perp N – A (mm)	-9,00	8,00	0,00	0,8	3,84
Co – A (mm)	70,00	97,00	85,6	1,6	7,37
SN / ANSPNS (°)	3,00	14,00	9,00	0,7	3,40
Mandibuler İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	70,10	84,90	76,1	1,0	4,81
FH \perp N – Pg (mm)	-	9,00	-	2,0	9,22
Co – Pg (mm)	102,4	130,8	116,	1,9	8,60
SN / SGn (Y Açısı)	63,00	78,00	72,6	0,9	4,11
SN / GoGn (°)	27,70	51,60	40,5	1,2	5,49
ArGoMe (Gonial Açı)	118,0	141,0	127,	1,4	6,60
Maksillo-Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-1,10	8,00	3,75	0,6	2,89
ANSPNS / GoMe (°)	21,00	40,00	32,4	1,1	5,05
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	61,70	87,10	75,4	1,8	8,04
N – Me (mm)	111,3	145,8	127,	2,1	9,59
N – ANS (mm)	46,10	66,90	53,8	1,1	4,90
ANS – Me (mm)	67,30	88,20	76,1	1,4	6,40
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	101,0	124,0	108,	1,4	6,30
U1 / ANSPNS (°)	109,2	132,4	117,	1,4	6,44
U1 – Avert (mm)	3,00	14,00	6,25	0,6	2,83
U1 – MaksD (mm)	23,80	36,30	29,3	0,7	3,15
U6 – MaksD (mm)	21,20	32,30	26,4	0,7	3,09
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 / MandD (°)	66,80	102,1	85,5	2,0	9,28
A1 – Apg(mm)	-4,00	8,00	2,80	0,7	3,38
A1 – MandD (mm)	34,10	48,60	40,2	0,9	4,22
A6 – MandD (mm)	26,80	39,30	31,9	0,8	3,61
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	96,70	150,3	123,	2,8	12,80
Overjet (mm)	,40	13,50	5,29	0,8	3,67
Overbite (mm)	-7,00	-2,10	-	0,3	1,32
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-7,00	1,00	-	0,5	2,43
AD – E Düz (mm)	-7,00	5,00	-	0,7	3,33
Nazolabial açı	78,00	147,0	107,	3,2	14,32
N'SnPg' (°)	149,0	167,0	158,	1,2	5,62

Tablo 3. Uygulama sonu ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=20).

Mini Maks Orta Sta Standart

Kraniyal Ölçümler

S-N (mm)	61,10	80,30	69,5	1,2	5,65
S-Ar (mm)	26,00	44,00	33,6	1,1	5,04
NSAr (°)	112,0	133,0	122,	1,3	5,90
SArGo (°)	137,0	164,0	149,	1,5	6,97
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	73,10	87,60	79,7	0,8	3,92
FH / NA (°)	83,70	96,30	89,7	0,6	2,98
FH \perp N – A (mm)	-8,00	7,00	-	0,7	3,35
Co – A (mm)	70,00	100,0	86,1	1,6	7,31
SN / ANSPNS (°)	3,00	13,00	8,90	0,7	3,21
Mandibuler İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	70,90	86,10	77,4	1,0	4,82
FH \perp N – Pg (mm)	-	12,00	-	2,0	9,31
Co – Pg (mm)	103,0	129,5	117,	1,8	8,31
SN / SGn (Y Açısı)	61,00	77,00	70,7	0,8	3,97
SN / GoGn (°)	25,30	49,20	38,2	1,2	5,64
ArGoMe (Gonial Açısı)	117,0	144,0	127,	1,5	7,01
Maksillo-Mandibular Ölçümler					
ANB (°)	-1,80	6,90	2,34	0,6	3,02
ANSPNS / GoMe (°)	-7,00	5,00	-	0,7	3,42
Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
S – Go (mm)	62,90	89,70	76,0	1,7	7,99
N – Me (mm)	108,8	146,2	125,	2,2	9,94
N – ANS (mm)	45,60	67,40	53,9	1,1	4,99
ANS – Me (mm)	63,80	86,20	74,1	1,4	6,54
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler					
U1 / SN (°)	99,00	119,0	109,	1,2	5,68
U1 / ANSPNS (°)	106,9	131,7	118,	1,4	6,47
U1 – Avert (mm)	3,00	10,00	6,70	0,4	2,13
U1 – MaksD (mm)	24,60	35,90	29,5	0,7	3,18
U6 – MaksD (mm)	16,20	29,30	23,0	0,7	3,32
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler					
A1 / MandD (°)	67,80	100,1	86,5	1,9	8,53
A1 – Apg(mm)	-2,00	8,00	4,00	0,5	2,51
A1 – MandD (mm)	35,90	50,10	41,7	0,9	4,39
A6 – MandD (mm)	28,10	39,70	33,1	0,7	3,30
İnterdental Ölçümler					
U1 / A1 (°)	102,3	152,0	123,	2,8	12,60
Overjet (mm)	-1,50	14,40	3,96	0,8	3,73
Overbite (mm)	-4,50	,50	-	0,3	1,61
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UD – E Düz (mm)	-8,00	-1,00	-	0,4	2,16
AD – E Düz (mm)	-6,00	4,00	-	0,6	2,88
Nazolabial açı	83,00	140,0	102,	3,1	13,90
N'SnPg' (°)	148,0	173,0	161,	1,7	7,64
Tablo 4. Tedavi başı ve uygulama sonu ortalama değerlerin karşılaştırılması (N=20).					
	Minim	Maks	Orta	Stan	Stan P
Kraniyal Ölçümler					
S – N (mm)	-0,20	2,90	0,65	0,17	0,75
S – Ar (mm)	-1,00	3,00	0,40	0,21	0,94

NSAr (°)	-3,00	5,00	-	0,51	2,26	0,7731
SArGo (°)	-10,00	5,00	-	0,68	3,04	0,0058
Maksiller İskeletsel Ölçümler						
SNA (°)	-1,20	2,70	-	0,24	1,05	0,3597
FH / NA (°)	-3,00	1,50	-	0,27	1,22	0,2786
FH \perp N – A (mm)	-3,00	1,00	-	0,28	1,23	0,1529
Co – A (mm)	-4,00	3,00	0,50	0,40	1,79	0,1485
SN / ANSPNS (°)	-2,00	2,00	-	0,23	1,02	0,6596
Mandibuler İskeletsel Ölçümler						
SNB (°)	-0,80	4,50	1,29	0,23	1,03	0,0001
FH \perp N – Pg (mm)	-6,00	7,00	2,65	0,58	2,60	0,0017
Co – Pg (mm)	-3,60	5,30	0,77	0,47	2,11	0,1211
SN / SGn (Y Açısı)	-5,00	-1,00	-	0,24	1,07	0,0000
SN / GoGn (°)	-6,40	-0,20	-	0,32	1,45	0,0000
ArGoMe (Gonial Açığı)	-6,00	8,00	0,10	0,65	2,90	0,9375
Maksillo-Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	-5,40	0,30	-	0,32	1,43	0,0003
ANSPNS / GoMe (°)	-6,00	0,00	-	0,34	1,54	0,0001
Yüz Yüksekliği Ölçümleri						
S – Go (mm)	-2,20	2,60	0,67	0,34	1,53	0,0730
N – Me (mm)	-4,40	0,40	-	0,27	1,23	0,0002
N – ANS (mm)	-1,80	1,60	0,07	0,19	0,83	0,6671
ANS – Me (mm)	-4,50	-0,40	-	0,26	1,15	0,0000
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler						
U1 / SN (°)	-13,00	11,00	1,25	1,26	5,65	0,2342
U1 / ANSPNS (°)	-14,80	11,40	1,23	1,29	5,76	0,2249
U1 – Avert (mm)	-7,00	4,00	0,45	0,54	2,42	0,2447
U1 – MaksD (mm)	-1,60	3,10	0,24	0,22	0,96	0,3135
U6 – MaksD (mm)	-5,00	-0,40	-	0,27	1,20	0,0000
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler						
A1 / MandD (°)	-6,70	12,60	0,98	1,13	5,07	0,5377
A1 – Apg(mm)	-1,00	7,00	1,20	0,45	1,99	0,0112
A1 – MandD (mm)	-1,10	4,10	1,48	0,30	1,33	0,0004
A6 – MandD (mm)	-0,50	3,90	1,20	0,28	1,23	0,0006
İnterdental Ölçümler						
U1 / A1 (°)	-16,70	18,60	-	1,85	8,29	0,8812
Overjet (mm)	-6,70	2,90	-	0,60	2,67	0,0558
Overbite (mm)	1,00	6,80	3,60	0,36	1,59	0,0000
Yumuşak Doku Ölçümleri						
UD – E Düz (mm)	-4,00	3,00	-	0,37	1,64	0,2894
AD – E Düz (mm)	-2,00	3,00	-	0,32	1,41	0,3641
Nazolabial açı	-27,00	7,00	-	2,11	9,42	0,0555
N'SnPg' (°)	-4,00	9,00	2,50	0,76	3,38	0,0062
*P≤0,05 **P≤0,01 ***P≤0,001						

5. TARTIŞMA

5.1. Bireylerin Seçimi

İskeletsel ön açık kapanış, hangi gelişim döneminde olursa olsun, tedavisi zor olan, tedavi sonrasında da geri dönme eğilimi gösteren bir maloklüzyondur.

Ön açık kapanış olgularında, normal gelişim gösteren bireylere göre üst çene düzleminin posteriorda aşağı doğru eğimli olduğu, daha fazla miktarda saat yönünün tersine rotasyon yaptığı, maksiller molar dişlerin daha aşağıda konumlandığı belirtilmiştir. Üst çene ve üst molar dişlerin pozisyonu ile bir fulkrum ekseninin oluştuğu ve mandibulanın konumsal olarak geriye rotasyona uğradığı ifade edilmiştir (Sassouni ve Nanda, 1964; Kim, 1987; Nanda, 1990).

İskeletsel ön açık kapanış hastalarının tedavisinde doğru yaklaşımın yapısal olarak etkilenmiş olan yapının düzeltilmesi olduğu düşünüldüğünde, maksiller posterior dişlerin dentoalveolar olarak gömülmesi ve mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonunun sağlanması gerekmektedir. Böylelikle, arka yüz yüksekliğinde artış, ön yüz yüksekliğinde azalma olacaktır.

Ön açık kapanış tedavisinde, büyüme ve gelişim döneminde, ağız dışı aparey kullanımıyla dik yön büyümenin kontrolünün ve molar intrüzyonunun sağlandığı birçok çalışma mevcuttur (Meldrum, 1975; Gehring, Freeseaman, Fraizer ve Southard, 1998).

Daimi dişlenme döneminde ön açık kapanış tedavisinde kullanılacak tedavi yaklaşımları; çekimli tedaviler (Yamaguchi ve ark., 1991; Kocadereli, 1999) ve çekimsiz tedaviler (Kim, 1987; Kim ve ark., 2000; Chang ve Moon, 1999; Kocadereli, 1999; Atout, 2002), multiloop edgewise tekniği (Kim ve ark., 2000), üst çenede eğimi arttırılmış arklarla birlikte alt çenede ters eğimli arkların kullanılmasını takiben önde dikey elastik kullanımı (Enacar ve ark., 1996; Küçükkeleş ve ark., 1999) olarak sıralanabilir.

Sabit tedavi yöntemlerinin intrüziv etkilerinin az olması, destek alınan dişlerde meydana getirdikleri yan etkilerin fazla olması ve hastanın işbirliğini gerektirmeleri nedeniyle, bu olumsuzlukların daha az olduğu iskeletsel ankraj uygulamaların kullanıldığı intrüzyon mekaniklerinin kullanımları yaygınlaşmıştır (Konami, 1997; Costa ve ark., 1998; Umemori ve ark., 1999; Park ve ark.; 2001, Sherwood ve ark.,

2002; Paik, 2003; Erverdi ve ark., 2004; Sugawara ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007). Minör cerrahi ile yerleştirilen iskeletsel ankraj ünitelerinden yararlanılarak ön açık kapanış vakalarında tatmin edici sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Konami, 1997; Umemori ve ark., 1999; Sugawara, 1999). Bu tedavi yöntemi ile alt çenenin ortognatik cerrahi sonrasında olduğu gibi saat yönünün tersine rotasyon yaptığı ve ön açık kapanışın keser dişlere herhangi bir kuvvet uygulamadan tedavi edildiği rapor edilmiştir (Kuroda ve ark., 2007).

Mutlak iskeletsel ankraj sağlayan dental implantlar, miniplaklar, minividalar, mikrovidalar bir çok araştırmacı tarafından ön açık kapanış tedavisinde kullanılmıştır (Umemori ve ark., 1999; Sugawara ve ark., 2002; De Clerk ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2002; Park ve ark., 2003; Park, 2004; Erverdi ve ark., 2004; Kuroda, 2004; Yao ve ark.; 2005; Park ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2006; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007; Erverdi ve ark., 2007).

Ohmae ve ark. (2001) yılında hayvanlarda, Umemori ve ark. (1999) yılında, retromolar bölgeden ankraj alan bir plak yardımıyla mandibular arka segmentin intruzyonunu sağlayarak ön açık kapanışı tedavi etmişlerdir.

Zigomatik butress bölgesine yerleştirilen miniplaklarla, maksiller posterior dişlerin intrüzyonu ile ön açık kapanış düzeltilirken; headgear ve elastik kullanım ihtiyacı ortadan kalkmıştır. Bu yöntem ortognatik cerrahi ile kıyaslandığında, kısa sürede sonucu görülen, minimal invaziv ve uygulaması kolay bir işlemdir (Erverdi ve ark., 2004).

Bu çalışmanın amacı zigomatik ankraj ile üst molar dişlerinin intruzyonu ile yapılan ön açık kapanış tedavisinin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Tez çalışmasında, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi olmuş hastalardan alınmış olan arşiv verileri kullanılmıştır. Arşivden, zigomatik ankraj ile üst büyükazı dişlerinin intruzyonuyla ön açık kapanış tedavisi yapılmış 20 erişkin hastanın verileri toplanmıştır. Çalışma 5'i (25%) erkek ve 15'i (75%) kadın olmak üzere 20 olgu üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kronolojik yaş ortalaması $19,28 \pm 2,65$ yıldır.

Çalışmada kadın bireylerin sayısı erkek bireylerden daha fazladır. Bishara ve Jakobsen (1998), normal bireylerde uzun dönem overbite değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, cinsiyetler arasında dikey iskeletsel parametrelerde anlamlı farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir.

5.2. İntrüzyon Mekanığı

Zigomatik buttress bölgesi, üst çenenin processus zygomaticus' u boyunca zigomatik kemiğe kadar uzanan kemik çıkıntısıdır (Sherwood ve ark.,2002). Kortikal yapısı ve molar köklerine olan güvenli mesafesiyle iskeletsel ankraj için uygun bir alan olarak belirtilmiştir (Sherwood ve ark., 2002). Bu bölgede kortikal kemik kalınlığı 3 - 4 mm, spongios kemik kalınlığı ise 4 – 5 mm kadardır (Küçükkeleş ve ark., 1999).

Ön açık kapanış tedavisinde kullanılan iskeletsel ankraj elemanları, miniplağın yanı sıra, palatal implantlar ve mini vidalar olarak sıralanabilir. Palatal implantların dezavantajı, yerleştirilmesinden itibaren ortodontik kuvvet uygulanmasına kadar en az 3 ay osteointegrasyon sürecine ihtiyaç duyulmasıdır (Wehrbein, Glatzmaier, Mundwiler, ve Diedrich,1996; Tosun, Keleş ve Erverdi, 2002). Kuroda ve ark., 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında, titanyum mini vidalar ile molar intrüzyonunun çok invaziv bir işlem olmadığı için hastalarda daha az ağrı ve memnuniyetsizliğe sebep olduğunu bildirmiştir. Ancak diş köklerine yakın konumu nedeniyle vida yerleştirme sırasında dişlere zarar verme olasılığının olması ve maksiller bukkal kortikal kemiğin mandibular kemikten ince olması nedeniyle maksillada mini vidanın stabilitesinin daha da az olduğu belirtilmiştir (Park ve ark., 2003; Miyawaki ve ark., 2003).

Lai ve ark. (2008) 3 boyutlu dental modelleri değerlendirdikleri headgear, mini plak ve vidaların molar intrüzyonu etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, mini plak grubunda; headgear ve mini vida grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla maksiller molar intrüzyonu elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Posterior bölgedeki dişlerin intrüzyonunu sağlamak için uygulanan mekanikler tüm maksiller arkı içerebildiği gibi, tüm ark braketlenmeden sadece posterior dişler blok haline getirildiğinde, saf intrüzyon elde edilebilmektedir (Park ve ark., 2004). Tüm arkın braketlenmesiyle birlikte posterior bölgeye uygulanan intrüzyon kuvvetinin, ön dişlerde uzamaya neden olduğu çeşitli çalışmalarca bildirilmiştir (Kuroda ve ark., 2004). Segmental intrüzyonun amaçlandığı durumlarda, bu bölgedeki dişler blok hale

getirilip, intrüziv kuvvetler uygulanmaktadır. İntrüzyonu istenen diş grubu, segmental ark teli ya da dişlerin kuronlarını belirli oranda örten, akrilik ve benzeri materyaller ile blok hale getirilebilmektedir. Çalışmamızda kullanılan ağız içi aparey, 1. ve 2. küçükazı, 1. ve 2. büyükazı bantları olan, bukkal bölgede intrüzyon kuvvetinin uygulanmasını sağlayan bükümleri olan Hyrax vidalı/ palatinalden yaklaşık 3 mm uzaktan geçen 2 bardan oluşan apareyden yararlanılmıştır. Ankraj amacıyla Hyrax ekspansiyon vidası kullanılmasına rağmen intrüzyon kuvveti uygulanmadan önce bireylere ekspansiyon yapılmamıştır.

Çalışmamızda kullanılan intrüzyon mekaniğinde, kuvvet yalnız bukkal yönden uygulanmıştır. Posterior dişlerin bukkale devrilmelerini önleyebilecek kuvvet momentinin dengelenmesi için Hyrax vidalı genişletme apareyi eklenmiştir. Açık kapanış tedavisinin başarısı açısından devrilme hareketini engellemek oldukça önemlidir. Çünkü devrilen dişlerin palatal tüberkülleri, alt çene dişleri ile erken temaslara neden olarak açık kapanış tedavisinin etkinliğini azaltacaktır.

Literatürde, transpalatal ark içeren intrüzyon apareylerinin, mukozadan 3-5 mm uzakta olması, intrüzyon sağlandıkça damak mukozasına gömülmelerinin önlendiği bildirilmiştir (Park ve ark., 2005). Çalışmamızda bu durum göz önüne alınarak, Hyrax vidası ve TPA damaktan 3-5 mm uzakta seyrederek yerleştirilmiştir. Transpalatal ark dilin fonksiyon esnasında damaktaki vidaya oluşturacağı baskının, büyük azı dişlerine iletilmesiyle, maksiller posterior dişlerin intrüzyonuna ek bir katkı sağlayacağı düşünülmüştür (Erverdi, 2004).

Zigomatik plaklar yerleştirildikten sonra intrüzyon kuvveti uygulamasına ne zaman başlanacağına dair literatürde çeşitli görüşler vardır. Umemori ve ark. (1999) operasyon bölgesinin iyileşmesi ve hastanın plak uygulanan alanı temizlemeyi öğrenmesi için kuvvet uygulanmadan 1 ay beklenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Erverdi ve ark. (2004), miniplakların osteointegre olmadıklarını, bu nedenle kuvvet uygulaması için beklenmesine gerek olmadığını, yumuşak doku iyileşmesini takiben, cerrahiden 1 hafta sonra kuvvet uygulamasına başlanabileceğini beyan etmişlerdir. Ancak hasta, iyileşme döneminde bu bölgeyi iyi temizleyemezse oluşabilecek enflamasyon nedeniyle iyileşme gecikecektir. Bu durum hastanın ağrı duymasına neden olabilmektedir. Ayrıca enflamasyon ile mini plağın stabilitesi olumsuz yönde

etkilenebilir. Birçok araştırmacı da yara bölgesinin iyileşmesinden önce kuvvet uygulanmasını sakıncalı olabileceğini belirtmişlerdir (Umemori ve ark., 1999; Sherwood ve ark., 2002; Kuroda ve ark., 2007).

Çalışmamızda, zigomatik bölgeye mini plaklar yerleştirilmiştir. Cerrahi işlemten 1 hafta sonra, yumuşak dokunun iyileşmesini takiben kuvvet uygulamasına başlanmıştır. Aynı seansta dikişler alınmıştır. Ağız içi apareyde mevcut olan bukkal çıkıntılardan tie backler zigomatik arkın ağız içi koluna asılarak kuvvet uygulamasına başlanmıştır.

Diş hareketi için gereken optimal kuvvet miktarı birçok araştırmacı tarafından farklı yorumlanmaktadır. İntrüzyon gibi, kuvvetlerin, kökün apikalinde toplandığı hareket tiplerinde, birim alana gelen kuvvet miktarını azaltmak için uygulanacak kuvvetlerin miktarı düşük olmalıdır. Posterior dişlerde, kök sayısının ve toplam kök yüzey alanının büyük olması nedeniyle, ön dişlere oranla daha fazla intrüziv kuvvetlere ihtiyaç duyulmaktadır. Park ve diğ. (2003) üst büyük azı dişinin intrüzyonu için 200–300 gr kuvvet uyguladıkları çalışmalarında, diş köklerinde herhangi bir rezorpsiyon olmadığını belirtmişlerdir. Erverdi ve ark. (2004), posterior intrüzyon için 400 gr kuvvet uyguladıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda intrüzyon kuvvet elemanı olarak elastomerik modüller kullanıldı. Sağ ve sol tarafta aktif “tie back”ler, ağız içi apareyde yapılan bükümlere her bir posterior segmente yaklaşık 400 gr intrüzyon kuvveti uygulayacak şekilde zigomatik ankraj plağının ağız içi kısmına ligatür teli ile bağlandı Elastomerik modüller uygulanmadan önce gerilirse yaklaşık 50- 100 gr arasında kuvvet uygulamaktadır. Bir ön germe işlemi olmadan doğrudan kullanıldığında, uyguladığı kuvvet miktarı 200- 300 gr daha fazla olabilmektedir. Tüm hastalarda başlangıç intrüzyon mekaniği apareye dahil edilen tüm dişlere uygulanmıştır.

5.3. Kraniyal Ölçümler ile İlgili Değişimler

Zigomatik ankraj ile üst büyükazı dişlerinin intrüzyonunun iskelet ve dental yapıya etkileri incelendiğinde, tedavi süresi boyunca ön kafa kaidesi uzunluğunda (S-N) meydana gelen artış önemli bulundu. Bu bulgu çalışmaya dahil edilen bireylerin büyüme ve gelişim döneminde olmasıyla açıklanabilir. Büyüme ve gelişim ile Nasion noktası öne veya öne ve aşağı, Sella noktası aşağı arkaya hareket etmektedir (Moyers,

1988). Riolo (1974) büyüme ile (S-N) mesafesinde yılda 1 mm' lik artış olduğunu bildirmiştir.

Zigomatik ankrajla posterior dişlerin intrüzyonuna bağlı olarak posterior da okluzyon teması kesilmekte ve mandibula saat yönünün tersine rotasyon yapmaktadır. S-Ar- Go açısının tedavi sonrasında 2,25 azaldığı bulunmuştur. Bu bulgu alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonu sonucunda goniyal açının azalmasıyla açıklanabilir.

5.4. Maksiller Ölçümler ile İlgili Değişimler

İskeletsel sagittal maksiller ölçümlerde, tedavi öncesi ölçümlerine göre tedavi sonrası ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemektedir. Bu bulgulara göre, A noktasının ön arka yönde hareketinde tedaviye bağlı bir değişiklik olmamıştır. İskeletsel açık kapanış çalışmalarında, A noktasının değerlendirilmesi SNA açı ölçümü ile ifade edilmekte ve bu çalışmalarda, SNA açısında anlamlı değişiklikler bulunmamıştır (Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007). Çalışmamızda maksiller ölçümlerde meydana gelen değişiklikler, benzer çalışmalarla uyum göstermektedir.

5.5. Mandibular Ölçümler

Bu çalışmada mandibulanın öne rotasyonu sonucu SNB açısında ortalama 1,3° (p<0,01) artış ve ANB açısında ortalama 1,4°'lik (p<0,01) azalma bulunmuştur. Mandibulada yer alan B noktası, Pogonion noktası, Gnathion noktası öne doğru hareket etmiştir. Bu bulgular mandibulanın öne rotasyonunu gösterir. Alt çeneye tedavi sırasında herhangi bir müdahalede bulunulmamasına rağmen, alt arka grup dişler, üst çene arka grup dişlerin intrüzyonu ile oklüzal temaslarını kaybederek, alt çenenin öne ve ileriye otorotasyonuna neden olmuşlardır. Saat yönünün tersine gerçekleşen bu otorotasyon ile SN/GoGn açısında ortalama 2,2° bir azalma meydana gelmiştir. Bu sonuç, literatürdeki birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007). Sadece B noktasının değil, alt çene düzleminin saat yönünün tersine hareketi, oluşan bu değişikliğin kütleli bir hareketle sağlandığını göstermektedir. Erişkin dönemde, ortognatik cerrahi dışında, bu miktarda alt çene hareketi sağlayabilecek tedavi alternatifleri sınırlıdır (Rekow ve ark., 1993). Ark telleri

ile çekimli ya da çekimsiz sabit mekaniklerle yapılan tedavilerin etkileri sadece dentoalveoler düzeyde sağlanmaktadır (Enacar ve ark., 1996; Küçükkeleş ve ark., 1999; Kim ve ark., 2000; Chang, 2000; Janson ve ark., 2003). Goto ve ark. (1994) sadece bir vakada, multilooplu ark telleri ve dikey elastik kullanarak yaptıkları tedavi sonrasında ANB açısında ve alt çene düzlem açısında azalma, SNB açısında ise artış gözlemlediklerini bildirmişlerdir. SN-SGn (Y açısı) açısında 1,9 derece küçülme istatistiksel olarak önemli bulunmuştur($p<0.001$). Y açısının (SN/SGn) azalması ve dolayısıyla çene ucunun daha fazla öne hareketi olarak karşımıza çıkmaktadır.

5.6. Maksillo- Mandibular Ölçümler

Alt ve üst çene bazal kaidelerinin birbirlerine göre hareketini değerlendirmek için ANS-PNS/ GoGn açısız ölçümünden yararlanılmıştır. Bu açının 2 derece azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Azalma alt çene düzleminin saat yönünün tersine rotasyonu ile açıklanabilir. İskeletsel ankraj yardımı ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinin incelendiği araştırmalarda bu açıda azalma rapor edilmiştir (Erverdi ve ark., 2004; Xun ve ark., 2007). Erken dönemde uygulanan fonksiyonel apareyler ve ağız dışı apareylerle, alt çenede saat yönünün tersine rotasyonun gözlemlendiği çalışmalarda da, bu açıda azalma rapor edilmiştir (Koralp, 1989 ; Kiliaridis, 1990; Arat, 1992; Cozza ve ark., 2008).

5.7. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Yüz yüksekliklerinde meydana gelen değişiklikler ile çenelerin rotasyon şekilleri arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Ön yüz yüksekliğinde (N-Me) 1,5 mm ve alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) ise 2,0 mm azalma gözlemlenmiştir. Bu miktarlar, istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($p<0.001$). Üst ön yüz yüksekliğinde ise bir değişiklik izlenmemiştir. Üst arka grup dişlerin intrüzyonu ile alt çenenin otorotasyonu bu değişikliklerin primer nedeni olabilir (Karlsen, 1997). Hapak (1964), alt çene düzlem eğimi ile alt yüz yüksekliği arasında sıkı bir ilişki olduğunu bildirmiştir. İskeletsel ankraj yardımı ile üst arka grup dişlerin intrüzyonuyla ön açık kapanış tedavilerini değerlendiren çalışmalarda yakın sonuçlara ulaşılmıştır (Umemori ve ark., 1999; Kuroda, 2004; Erverdi ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007). Erişkin bireylerde sabit mekaniklerle yapılan ön açık kapanış tedavilerinde ise alt ön yüz

yüksekliğinde artışın engellenemediği rapor edilmiştir (Yamaguchi ve ark., 1991; Chang ve Moon, 1999; Küçükkeleş ve ark., 1999; Kim ve ark., 2000; Aras, 2002; Atout, 2002; Janson ve ark., 2006). Bu artışın nedeni olarak posterior dentoalveoler bölgede dikey yön kontrolünün yeteri kadar sağlanamamasıdır (Aras, 2002).

5.8. Dentoalveoler Ölçümler

Literatürde aktif intrüzyon süreleri, uygulanan kuvvetler ve elde edilen intrüzyon miktarları çeşitlilik göstermektedir. Kuroda ve ark. (2007), 150 gr kuvvet uyguladıkları azı dişlerinde, 6 ayda 3 mm'lik intrüzyon elde etmişlerdir. Xun ve ark. (2007) ise, 200 gr kuvvet ile 6,8 ayda 1,8 mm intrüzyon sağlamışlardır.

Çalışmamızda üst 1. molar dişin maksiller düzleme olan dikey uzaklığında yaklaşık 8 ayda ortalama 3,37 mm azalma sağlanmıştır ($p < 0,001$). Benzer aparey ve aynı intrüzyon kuvveti uygulanarak yapılan çalışmalarında Erverdi ve ark. (2006), ortalama 9,6 ayda 3,6 mm intrüzyon bildirmişlerdir.

Yapılan tedavinin asıl amacı ön açık kapanışın düzeltilmesidir. Bunu değerlendirmek için overbite ölçümünden faydalanılmıştır. Overbite miktarında 3,6 mm bir artış tespit edilmiştir. Overbite'daki artışın sebebi olarak ise, üst büyükazı dişlerinin intrüzyonu ile birlikte alt çenenin öne ve ileri otorotasyonu gösterilebilir. Benzer çalışmalarda da overbite miktarında artış anlamlı düzeyde bulunmuştur (Umemori ve ark., 1999; Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2004; Erverdi ve ark., 2006; Erverdi ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007; Xun ve ark., 2007).

Alt keser dişlerde dikey yöndeki konum değişikliklerinin tespitinde, A1- Mand ölçümleri kullanılmıştır. Alt keser dişlerinde 1,47 mm'lik erüpsiyon gerçekleşmiştir. Dik yön gelişimi artmış ön açık kapanış vakalarında, daimi dişlenme döneminde, bu tip dişsel kompanzasyon mekanizmalarının çalışmaya devam ettiği bilinmektedir (Betzenberger ve ark., 1999). Alt keser dişlerde görülen uzama kompanzasyon ile açıklanabilir. Benzer yöntem ile ön açık kapanış tedavisi yapan Xun ve ark., da (2007) bizim çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşmıştır. Erişkin dönemde uygulanan tedavilerde amaç daha çok keser dişlerin ekstrüzyonunu sağlayarak ön açık kapanışı düzeltmektir. Bu nedenle, çekimli ve çekimsiz sabit tedavilerde istatistiksel olarak anlamlı miktarlarda alt keser ekstrüzyonu elde etmek beklenen bir durumdur (Küçükkeleş ve ark., 1999; Chang ve Moon, 1999; Sönmez, 1999; Kim ve ark., 2000; Aras, 2002;

Janson ve ark., 2003; Freitas ve ark., 2004). Çekimsiz tedavilerde daha çok dikey yönde hareket izlenirken çekimli tedavilerde hem dikey hem de yatay yönde keser diş hareketleri oluşmaktadır (Janson ve ark., 2006). Literatürde, alt keser dişlerin, iskeletsel ankraj kullanılarak yapılan ön açık kapanış tedavisi sırasında retrüze olduğunu bildiren yayınlar da mevcuttur (Erverdi ve ark., 2004; Kuroda ve ark., 2007). Ancak bu çalışmalarda, intrüzyon mekanikleri ile eş zamanlı olarak sabit mekaniklerin uygulanması nedeniyle saf intrüzyon mekaniklerinin alt keserlerdeki etkilerini izole edebilmek mümkün değildir.

Alt çene birinci büyük azı dişin dikey yöndeki konum değişikliklerinin değerlendirilmesinde A6- ManD ölçümünden yararlanılmıştır. Bu ölçümde 1,2 mm artış izlenmiştir. Bu artışın nedeni olarak, dişlerin sürmelerini kontrol altında tutan çiğneme kuvvetlerinin üst dişlerle temasın olmaması nedeniyledir. Kiliaridis ve ark., (2000), karşılığı olmayan büyük azı dişlerin aşırı sürme eğiliminde olduklarını bildirmişlerdir. Erverdi ve ark., (2006), ısırma plakları ve zigomatik iskeletsel ankraj ile üst büyük azı dişlerinin intrüze ettikleri olgu raporunda, alt büyük azı dişlerinde belirgin miktarda ekstüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Yazarlar, oluşan ekstrüzyonu alt çenenin geriye rotasyon göstermesinin sebebi olarak göstermişlerdir. Bir başka çalışmalarında Erverdi ve ark. (2004) sabit mekanikler kullanarak üst büyük azı dişlerinin intrüze edilmesi suretiyle iskeletsel ön açık kapanış tedavisi uyguladıkları hastalarında, alt birinci büyük azı dişinde bir miktar intrüzyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak oluşan bu değişikliğin nedeni konusunda bilgi verilmemiştir. Bazı çalışmalarda ise, sadece üst çenede değil, alt çene arka grup dişlerinde de intrüziv kuvvetler kullanılarak açık kapanış tedavisi gerçekleştirilmiştir (Xun ve ark., 2007; Kuroda ve ark., 2007). Bu çalışmalarda alt büyükazı dişlerinde intrüzyon tespit edilmiştir. Multilooplu arklar ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinde Chang ve Moon (1999) alt ikinci büyük azı dişlerinde yaklaşık 1 mm'lik intrüzyon elde ettiklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, intrüzyonun sebebi olarak, dişlerin distale devrilmeleri gösterilmiştir.

5.9. Yumuşak Doku ile İlgili Değişiklikler

Yumuşak doku sagittal yön parametrelerinden N'SnPog' parametresinin tedavi öncesi ölçümlerine göre tedavi sonrası ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.01$). Sert doku Pogonion noktası ortalama 2,65 mm öne doğru hareket

etmiştir. Bu noktanın öne doğru hareketi, tedavi sonrası mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonu sonucudur ve simfizinin belirginleşmesine neden olmaktadır. Üst dudağın (UD- E) ve alt dudağın (AD- E) E düzlemi, nazolabial açı parametrelerinin tedavi öncesi ölçümlerine göre tedavi sonrası ölçümlerinde istatistiksel olarak değişim gözlenmemektedir. Literatürde zigomatik ankrajla ön açık kapanış düzeltimi yapılan çalışmalarda lateral sefalometrik radyografiler ölçümler için kullanılmıştır. Üst ve alt dudağın konum değişikliği de, üst dudak ve alt dudak noktalarının E düzlemine olan uzaklık değişimi ile hesaplanmıştır. Akan (2010) doktora tezinde, üst dudağın E düzlemine olan mesafede 0,7 mm'lik ($p<0,05$) artış tespit etmiştir. Üst dudağın geri hareketinin, mandibulanın saatin ters yönündeki rotasyonu sonucu mandibuler simfizinin öne hareketinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu durumda E düzleminin konumu değiştiğinden gerçek bir sonuç elde edilemediği belirtilmiştir. Alt dudağın E düzlemine olan uzaklığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmediğini belirtmiştir. Sarıoğlu (2009) doktora tezinde, yumuşak dokuda meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için E düzlemini rehber olarak almıştır. Alt ve üst dudağın E doğrusuna göre konumlarında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere rastlanmamıştır. Zigomatik implantlardan ankraj olarak yapılan posterior dişlerin intrüzyonu sonucunda alt çenenin öne ve ileri rotasyona uğradığı göz önüne alınırsa , E düzleminin yer değiştirmesini beklemektedir. Dik yön gelişimi artmış olan hastalarda, dudak kaslarının devamlı bir kasılma halinde olduğu bilinmektedir (Nanda ve Ghosh, 1995). Bu sebeple, bu tip hastaların yumuşak dokularında oluşan değişikliklerin tespitinin zor olduğunu belirtmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Açık kapanış tedavisinde zigomatik ankraj ile üst büyükazı dişlerinin intrüzyonunun dentofasiyal etkilerinin değeriendirildiği çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Zigomatik ankraj ünitelerin kullanımıyla maksiller posterior dişlerin dentoalveolar intrüzyonu başarıyla gerçekleştirilmiştir.
2. Uygulanan kuvvetle üst arka dişlerin intrüzyonu alt çenede saat yönünün tersine rotasyona neden olmuştur.
3. Maksiller posterior dişlerin intrüzyonu sonucu yüzün büyüme yönünü gösteren bütün açısal değerlerde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gerçekleşmiştir. Mandibulanın anterior otorotasyonu sonucu, çenelerin sagittal yöndeki ilişkilerinde anlamlı değişiklikler gözlenmiş, ANB açısı azalmıştır.
4. Uygulanan kuvvetle intrüze olan üst arka dişler, üst çene bazal kaidesinde herhangi bir değışikliğe neden olmamıştır. İskeletsel olarak meydana gelen değışiklikler, üst çeneden çok, alt çenenin hareketi ile elde edilmiştir. Alt çenenin sagittal yön ilişkilerinde anlamlı değışiklikler gözlenmiştir. B noktası, Pogonion ve Gnathion noktaları öne ve yukarı doğru hareket etmiştir.
5. Yüz yüksekliklerinde azalmalar meydana gelmiştir.
6. Yumuşak dokudaki değışimlerde mandibulanın otorotasyonunu takip etmiş ve yumuşak doku Pogonion öne ve yukarı hareket etmiştir.
7. İskeletsel ankraj ile hasta kooperasyonunu gerektiren ön dikey elastikler, ağız dışı apareyler gibi kuvvet elemanlarına gerek kalmamıştır.
8. Bu tedavi yöntemi ile elde edilen sonuçlar ortognatik cerrahi sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Daha az invaziv olan bu yöntem ortognatik cerrahiye alternatif bir tedavi yöntemi olabilir.

KAYNAKLAR

- Andersen WS. The relationship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors. *Am J Orthod.* 1963; 49: 264- 275.
- Aras A, Soytarhan A, Sürücü R. İskeletsel açık kapanış tedavisinde bionatörün yeri. *Ege DFD* 1992; (13): 67-72.
- Aras A. Vertical changes following orthodontic extraction treatment in skeletal open bite subjects. *Eur J Orthod.* 2002; 24 (4): 407- 416.
- Arat M, Altug Z, Parlar S, Özbek, M. İskeletsel açık kapanışın erken dönem tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1998; 1: 152- 158.
- Arat M, İseri H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Eur. J. Orthod.*1992; 14: 207– 215.
- Arı- Demirkaya A, Masry MA, Erverdi N. Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2005; 75 (5), 761- 767.
- Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. *Am J Orthod.* 1971; Mar: 217- 243.
- Arvystas MG. Treatment of anterior skeletal open-bite deformity. *Am J Orthod* 1977; 72 (2), 147- 164.
- Atkinson SR. "Open-bite" malocclusion. *Am J Orthod.* 1966; 52 (12): 877- 886.
- Atout BN. Cephalometric Evaluation of Anterior Openbite Treatment With Niti Wires and Anterior Elastics in Young Adolocents. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2002.
- Barbre R, Sinclair P. A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. *Angle Orthod.* 1991, 61 (2), 93- 102.
- Baydaş B, Kuyumcu A, Yavuz İ, Ceylan İ. Open bite tedavisi sonucunda alt ve üst çene morfolojisi ile dentoalveoler yapılarda meydana gelen değişimlerin incelenmesi. *TOD* 2005; 18: 109-21.
- Beane RA. Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. *Semin Orthod* 1999; 5 (4): 275- 283.
- Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Laage-Hellman J. Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur. J. Orthod.* 1990; 12: 233– 243.

- Bell WH, Dann JJ. Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws: a study of stability and soft-tissue changes. *Am J Orthod* 1973; 64: 162- 187.
- Bernard CL, Simard-Savoi S. Self-correction of anterior openbite after glossectomy in a young rhesus monkey. *Angle Orthod* 1987; 57 (2), 137- 143.
- Betzenberger D, Ruf S, Pancherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod*. 1999; 69(1): 27- 32.
- Bilodeau JE. Vertical considerations in diagnosis and treatment: A surgical orthodontic case report. *Am J Orthod*. 1995; 107 (1): 91- 100.
- Bishara SE, Jakobsen JR. Changes in overbite and face height from 5 to 45 years of age in normal subjects. *Angle Orthod*. 1998; 68 (3): 209- 217.
- Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969; 55 (6): 585- 599.
- Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption, an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod*. 1972; 62 (4): 339- 383.
- Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible, a synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*. 1983.
- Brammer J, Finn R, Bell WH, Sinn D, Reisch J, Dana K. Stability after bimaxillary surgery to correct vertical maxillary excess and mandibular deficiency. *J Oral Surg* 1980; 38: 664- 670.
- Brandt S, Ricketts RM. Interview: Dr. Robert M. Ricketts on growth prediction. 3. *Journal of Clinical Orthodontics* 1975; 9 (7), 420- 434.
- Brunelle JA, Profit WR. The characteristics of malocclusion: A modern approach for classifications and diagnosis. *Am J Orthod*. 1969; 56; 443- 454.
- Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA. Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984; 85 (5), 376- 384.
- Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior openbite. *Am J Orthod*. 1984; 85(1); 28-36.
- Carano A, Machata W, Siciliani G. Noncompliant treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128 (6), 781- 786.
- Carano A, Siciliani G, Bowman SJ. Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: a preliminary report. *Angle Orthod*. 2005; 75 (5), 736- 746.

- Chang YI, Moon SC. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115 (1), 29- 38.
- Chui NG, Wing W, Urban H. Orthodontic treatment of anterior open bite. *Int J Paedr Den.* 2008; 18: 78–83.
- Cho JH. Patient with severe skeletal Class III malocclusion and severe openbite treated by orthodontics and orthognathic surgery. *Am J Orthod.* 1996; 110 (2): 155-162.
- Chung KR, Oh MY, Ko SJ. Corticotomy-assisted orthodontics. *J Clin Orthod.* 2001; 35 (5), 331- 339.
- Cinsar A, Alagha AR, Akyalçın S. Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals. *Angle Orthod.* 2007; 77 (4), 632-639.
- Costa A, Raffainl M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surgery.* 1998; 13 (3) : 201- 209.
- Cozza P, Marino A, Franchi L. A nonsurgical approach to treatment of high-angle Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2008; 78 (3): 553- 560.
- Cozza P, Baccetti T, Lorenzo F, Mucedero M, Polimeni A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am J Orthod* 2005; 128 (4): 517-9.
- Cozza P, Marino A, Franchi L. A nonsurgical approach to treatment of high-angle Class II malocclusion. *Angle Orthod* 2008; 78 (3): 553-560.
- Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, Franchi L. Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod* 2005; 75: 707- 713.
- Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983; 17 (4) : 266- 269.
- Darendeliler MA, Joho JP. Magnetic activator device II (MAD II) for correction of Class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1993; 103 (3), 223- 239.
- Darendeliler MA, Yüksel S, Meral O. Open-bite correction with the magnetic activator device IV. *J Clin Orthod.* 1995; 29 (9), 569- 576.
- DeBerardinis M, Stretesky T, Sinha P, Nanda RS. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 700–705.

- De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.* 2002; 36 (8): 455– 459.
- De Clerck HJ, Timmerman HM, Cornelis MA. Biomechanics of skeletal anchorage. Part 3. Intrusion. *J Clin Orthod.* 2008; 42 (5), 270- 278.
- Dellinger EL. A clinical assessment of the Active Vertical Corrector--a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment. *Am J Orthod.* 1986; 89 (5), 428-436.
- Denison TF, Kokich VG, Shapiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. *Angle Orthod* 1989; 59: 5- 10.
- Eberhart BB, Kuflinec MM, Baker IM. The relationship between bite depth and incisor angular change. *Angle Orthod.* 1990; 60 (1), 55- 58.
- Ellis E, McNamara JA, Lawrence TM. Components of adult Class II open-bite malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985; 43 (2), 92- 105.
- Enacar A, Uğur T, Toroğlu S. A method for correction of open bite. *J Clin Orthod.* 1996; 30 (1): 43- 48.
- Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. Intrinsic craniofacial compensations. *Angle Orthod.* 1971; 41 (4), 271- 285.
- Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod.* 1971; 41(3): 161- 88.
- Epker BN, Fish LC. The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. *Am J Orthod.* 1978; 73 (6); 601- 618.
- Epker BN, Schende SA. Total maxillary surgery. *Int J Oral Surg* 1980; 9: 1-24.
- Erbay E, Uğur T, Ülgen M. The effects of Frankel's function regulator (FR-4) therapy on the treatment of Angle Class I skeletal anterior open bite malocclusion. *Am J Orthod.* 1995; 108 (1): 9-21.
- Erverdi N, Keleş A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.* 2004; 74 (3) : 381– 390.
- Erverdi N, Tosun T, Keleş A. A new anchorage site for the treatment of anterior open bite: Zygomatic anchorage. Case Report. *World J Orthod.* 2002; 3: 147– 153.
- Erverdi N, Üşümez S, Solak A. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2006; 76 (3), 519-526.
- Erverdi N, Üşümez S, Solak A, Koldaş T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2007; 77(6): 986- 990.

- Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984 85 (3), 217- 223.
- Foot R, Dalcı Ö, Gonzales C, Taraf NE, Darendeliler MA. The short-term skeletal-dental effects of a new spring for the intrusion of maxillary posterior teeth in open bite patients. *Prog Orthod.* 2014; 15: 56.
- Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschl H. Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. *Am J Orthod* 1984; 86 (3): 224- 232.
- Frankel R, Frankel C. A functional approach to treatment of skeletal open-bite. *Am J Orthod* 1983; 84 (1): 54- 68.
- Frost DE, Fonseca RJ, Turvey TA, Hall DJ. Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia. *Am J Orthod.* 1980; 78 (6), 657- 669.
- Gavito GL, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior openbite malocclusion: A longitudinal 10 year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985; 87: 175- 186.
- Gehring D, Freeseaman M, Frazier M, Southard K. Extraction treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with anterior openbite with headgear and vertical elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 431– 436.
- Gershater MM. The proper perspective of open bite. *Angle Orthod.* 1972; 42: 263- 272.
- Goto S, Boyd RL, Iizuka T. Case report: nonsurgical treatment of an adult with severe anterior open bite. *Angle Orthod.* 1994; 64 (4): 311- 318.
- Graber TM. The "three M's". Muscles, malformation and malocclusion. . *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1963; Jun, 418-450.
- Graber TM. JCO/interviews T. M. Graber. *J Clin Orthod.* 1970; 4 (9), 500-514.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances.* St. Louis, Toronto, Princeles: The C.V. Mosby Co. 1985.
- Greenlee GM, Huang GJ, Chen SS, Chen J, Koepsell T, Hujoel P. Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 154- 169.
- Haas AJ. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. *Angle Orthod* 1980; 50 (4), 279- 300.
- Hapak FM. Cephalometric appraisal of the open bite case. *Angle Orthod.* 1964; 34: 65- 72. alınmıştır Sönmez A. Anterior openbite'lı bireylerde reverse körvlü arklarla

beraber vertikal elastik ve segmental arklar kullanılarak oluşan vertikal yön hareketlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.

Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod.* 1972; 61 (1): 38- 44.

Haryett RD, Hansen FC, Davidson PO, Sandilands ML. Cronic thumb sucking: The psychologic effectiveness of various methods of treatment. *Am J Orthod.* 1967; 53(8): 569- 585.

Haydar B. İskeletsel Ön Açık Kapanış Olgularında "Fonksiyon Regülatör 4" Apareyinin Dento-Fasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Değerlendirmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1991.

Hiranaka DK, Kelly JP. Stability of simultaneous orthognathic surgery on the maxilla and mandible: a computer-assisted cephalometric study. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1987; 2: 193- 213.

Huang GJ, Justus R, Kennedy DB, Kokich VG. Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod.* 1990; 60(1): 17- 26.

Hwang HS, Lee KH: Intrusion of overerupted molars by corticotomy and magnets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 120: 209.

Isaacson RJ. Closing Anterior Open Bites: The Extrusion Arch. *Semin Orthod.* 2001; 7, 34- 41.

Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971; 41 (3), 219- 229.

Isaacson RJ, Zapfel RJ, Worms FW. Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile *Angle Orthod.* 1977; 47 (2): 97- 106.

İşcan HN, Akkaya S, Koralp E. The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. *Eur J Orthod.* 1992; 14 (1), 54-60.

İşcan HN, Dinçer M, Gultan A, Meral O, Taner-Sarisoy L. Effects of verticalchincap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 112 (2): 171- 178.

İşcan HN, Sarisoy L. Comparison of the effects of passive posterior biteblocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112 (2) : 171– 178.

- Janson G, Valarelli FP, Henriques JFC, de Freitas MR, Cançado RH. Stability of anterior openbite nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 124 (3): 265- 276.
- Jarabak JR. Open Bite. Skeletal morphology. *Fortschr Kieferorthop* 1983; 44 (2), 122-133.
- Justus R. Correction of anterior open bite with spurs: long-term stability. *World J Orthod* 2001; 2: 219- 231.
- Kanno T, Mitsugi M, Furuki Y, Kozato S, Ayasaka N, Mori H. Corticotomy and compression osteogenesis in the posterior maxilla for treating severe anterior open bite. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36 (4), 354- 357.
- Karlsen AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 1997; 67 (2): 103- 110.
- Kaya B, Arman A. Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek Fak Der.* 2006; 9 (1): 53- 62.
- Kiliaridis S, Egermark B, Thilander B. Anterior open bite treatment with magnets. *Eur J Orthod.* 1990; 12 (4): 447– 457.
- Kiliaridis S, Lyka I, Friede H, Carlsson GE, Ahlqwist M. Vertical position, rotation, and tipping of molars without antagonists. *Int J Prosthodont.* 2000; 13(6): 480–486, alınmıştır Christou P, Kiliaridis S. Threedimensional changes in the position of unopposed molars in adults. *Eur J Orthod.* 2007; 29 (6): 543- 549.
- Kim YH. Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *Am J Orthod* 1974; 65 (6): 586- 611.
- Kim YH. Anterior open-bite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod* 1987; 57 (4): 290- 321.
- Kim HY, Han KU, Lim DD, Serrao MLP. Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: a cephalometric follow up study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 118: 43-54
- Klein ET. Pressure habits, Etiological factors in malocclusion. *Am J Orthod.* 1952; 38: 569- 587.
- Klein ET. The thumb-sucking habit: Meaningful or empty? *Am J Orthod.* 1971; 59(3); 283-289. alınmıştır Haydar B. İskeletsel Ön Açık Kapanış Olgularında "Fonksiyon Regülatör 4" Apareyinin Dento-Fasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Değerlendirmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1991.

- Kobal AL. Case Report MH. Class II, Division 1 malocclusion with anterior openbite. Angle Orthod. 1995; 65(2): 89- 94.
- Kocadereli İ. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999; 116: 41- 45.
- Köklü A, Altuğ Z, Kural V, Yılmaz O. İskeletsel açık kapanışın geç dönem tedavisi. TOD 1988; 1 (1): 159- 166.
- Konami R. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod. 1997; 31 (11): 763-767.
- Koralp E. İskeletsel Ön Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisinde Arka Isırma Bloğu ile Birlikte Dikey Çenelik Uygulamasının Ortodontik Bölgeye Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1989.
- Korkhaus G. The frequency of orthodontic anomalies at various ages. Int J Orthod 1928; 14: 120.
- Küçükkeleş N, Acar A, Demirkaya AA, Evrenol B, Enacar A. Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999; 116 (5), 555- 562.
- Kuhn RJ. Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. Angle Orthod. 1968; 38 (4): 340- 349.
- Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. Angle Orthod. 2004; 74 (4), 558-567.
- Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Yamamoto TT. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007; 132(5): 599-605.
- Kuroda S, Yamada K, Deguchi T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007; 131 (4) : 68- 73.
- Maia FA, Janson G, Barros SE, Maia NG, Chiqueto K, Nakamura AY. Long-term stability of surgical-orthodontic open-bite correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 138. 254.e1-254.e10.
- Martina R, Laino A, Michelotti A. Class I malocclusion with severe open bite skeletal pattern treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990; 97 (5), 363- 373.
- McNamara JA. An experimental study of increased vertical dimensions in the growing face. Am J Orthod.1977; 71 (4): 382- 395.

- Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. *Am J of Orthod* 1970; 57 (5), 435- 464.
- Miyajima K, Lizuka T. Treatment mechanics in Class III openbite malocclusion with Tip Edge technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 110: 1- 7.
- Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124 (4): 373- 378.
- Mostafa YA, Tawfik KM, El-Mangoury NH. Surgical-orthodontic treatment for overerupted maxillary molars. *J Clin Orthod*. 1985; 19: 350.
- Moyers RE. Handbook of Orthodontics, Fourth edition, School of Dentistry Fellow, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor- Michigan, Chicago, London, (1988), 153- 420.
- Moyers RE. Etiology of malocclusion, Handbook of Orthodontics. Year Book Medical Publishers: Fourth Edition; 1988.
- Nahoum HI. Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am J Orthod*. 1975; 67 (5), 523- 521.
- Nahoum HI. Vertical proportions: a guide for prognosis and treatment in anterior open-bite. *Am J Orthod*. 1977; 72 (2), 128- 146.
- Nahoum HI, Horowitz SL, Benedico EA. Varieties of anterior open-bite. *Am J Orthod*. 1972; 61(5): 486- 492.
- Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1990; 98 (3), 247- 258.
- Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod*. 1995; 1(2): 67- 81.
- Nanda R. Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics. 1st Ed. Elsevier Inc. Philadelphia. 2005; 347.
- Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod*. 1991; 61 (4), 247- 260.
- Ng CS, Wong WK, Hagg U. Orthodontic treatment of anterior open bite. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18 (2), 78- 83.
- Ngan P, Fields HW. Open bite: a review of etiology and management. *Pediatr Dent* 1997; 19: 91- 98.

- Ngan P, Wilson S, Florman M, Wei SHY. Treatment of Class II open bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear. *Quintessence Int.* 1992; 23 (5): 323- 333.
- Lai EH, Yao CC, Chang, JZ, Chen I, Chen YJ. Three-dimensional dental model analysis of treatment outcomes for protrusive maxillary dentition: comparison of headgear, miniscrew, and miniplate skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134 (5): 636- 645.
- Larsson E. Treatment of children with a prolonged dummy or finger-sucking habit. *Europ J Orthod* 1988; 10: 244- 248.
- Ligthelm-Bakker AS, Wattel E, Uljee IH, Prah-Andersen B. Vertical growth of the anterior face: a new approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101 (6), 509- 513.
- Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundstrom A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am. J. Orthod.* 1986; 89: 273– 284.
- Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod.* 1985; 87 (3), 175- 186.
- Odman J, Lekholm U, Jemt T, Branemark PI, Thilander B. Osseointegrated titanium implants—a new approach in orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1988; 10 (2): 98– 105.
- Ohmae M, Saito S, Morohashi T, et al. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 489– 497.
- Oliveira DD, de Oliveira BF, de Araujo Brito HH, de Souza MM, Medeiros PJ. Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133 (6), 902- 908.
- O'Reilly MT, Nanda SK, Close J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103 (6), 504- 509.
- Park HS, Bae SM, Kyung HM. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod.* 2001; 35 (7) : 417- 422.
- Park HS, Jang BK, Kyung HM. Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). *Aust Orthod J.* 2005; 21 (2), 129- 135.
- Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 123 (6): 690- 694.
- Parker JH. The interception of the open bite in the early growth period. *Angle Orthod.* 1971; 41 (1): 24- 44.

- Pearson LE. Vertical control in treatment of patients having rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* 1978; 48 (2): 132- 140.
- Pearson LE. Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. *Angle Orthod.* 1973; 43 (2), 194- 200.
- Pedrin F, Almeida MR, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Torres F. 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 418- 423.
- Pfeiffer JP, Grobety D. A philosophy of combined orthopedic orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1982; 81 (3): 185- 201.
- Popovich F, Thompson G. Thumb and finger sucking: Its relation to malocclusion. *Am J Orthod.* 1973; 59(2); 148- 155.
- Proffit WR. Equilibrium Therapy Revisited: Factors Influencing Position of The Teeth, *The Angle Orthod.* 1978; 48 (3) 175- 186.
- Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*, The C.V. Mosby Comp. 1986; 95: 272.
- Proffit WR, Fields JHW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2007.
- Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL, Bailey LJ, Tulloch JFC. *Contemporary Orthodontics*. 3 rd Ed. Chapter 15. St. Louis, Toronto, London: The C.V. Mosby Comp. 2000.
- Rakosi T. Etiology and diagnostic judgments in open bite]. *Fortschr Kieferorthop* 1982; 43 (1), 68- 73.
- Raymond E. A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. *Am J Orthod.* 1991; 2 (2): 93- 102.
- Rekow ED, Speidel TM, Koenig RA. Location of the mandibular center of autorotation in maxillary impaction surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103(6): 530- 536.
- Rinchuse DJ. Vertical elastics for correction of anterior open bite. *J Clin Orthod.* 1994; 28 (5), 284.
- Safirstein GR, Burton DJ. Open-bite -a case report (1965-1982). *Am J Orthod.* 1983; 83 (1): 47- 55.
- Sarıoğlu M. Erişkin Dönemdeki İskeletsel Ön Açık Kapanışlı Hastaların Tedavisinde İskeletsel Ankraj Sistemlerinin Etkinliği. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık

Bilimleri Enstitüsü Ortodonti AD, 2009, Isparta (Danışman: Doç.Dr. Hakan Türkkahraman).

Sassouni V. Dentofacial orthopedics: a critical review. *Am J Orthod* 1972; 61 (3): 255-269.

Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod*. 1964; 50 (11): 801- 823.

Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod*. 1976; 70 (4), 398- 408.

Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod*. 1964; (2); 34: 75- 93.

Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth. *Angle Orthod*. 1965; 35 (1): 36- 50.

Seres L, Kocsis A.. Closure of severe skeletal anterior open bite with zygomatic anchorage. *Journal of Craniofacial Surgery* 2009; 20 (2), 478- 482.

Shapiro PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am*. 1988; 32 (3): 539- 550.

Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2002; 122 (6), 593- 600.

Sherwood KH, Burch J, Thompson W. Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage. *Angle Orthod*. 2003; 73 (5), 597- 601.

Shira RB. Surgical correction of open bite deformities by oblique sliding osteotomy. US GPO; 1961.

Smith RJ, Balit HL. Problems and methods in research on the genetics of dental occlusion. *Angle Orthod*. 1977; 47 (1), 65- 77.

Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand. J. Dent. Res*. 1977; 85: 505- 507.

Sönmez A. Anterior Openbite'lı Bireylerde Reverse Körvü Arklarla Beraber Vertikal Elastik ve Segmental Arklar Kullanılarak Oluşan Vertikal Yön Hareketlerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.

Southard TE, Buckley MJ, Spivey JD, Krizan KE, Casco JS. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107 (2), 115- 120.

- Staggers JA. Vertical changes following first premolar extractions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994; 105: 19-24.
- Stansbury CD, Evans CA, Miloro M, BeGole EA, Morris DE. Stability of open bite correction with sagittal split osteotomy and closing rotation of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68: 1 49- 59.
- Subtelny JD. Malocclusion, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod* 1970; 40 (3): 170- 201.
- Subtelny JD. Oral habits--studies in form, function, and therapy. *Angle Orthod.* 1973; 43 (4), 349- 383.
- Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1964; 50, 337- 358.
- Subtelny JD, Subtelny JD. Oral habits: Studies in form, function, and therapy, *Angle Orthod.* 1973; 43(4): 347- 383.
- Sugawara J. Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. *J Clin Orthod.* 1999; 33 (12): 689- 696.
- Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H. ve diğerleri. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002; 17 (4), 243- 253.
- Suya H. Corticotomy in orthodontics, in Hösl E, Baldauf A. *Mechanical and Biological Basis in Orthodontic Therapy.* Heidelberg, Hüthig, 1991, 207- 226.
- Swindler DR, Sassouni V. Open bite and thumb sucking in rhesus monkeys. *Angle Orthod* 1962; 32 (1): 27- 37.
- Swinehart E. A clinical study of openbite. *Am J Orthod.* 1942; 28: 18.
- Takano-Yamamoto T, Kuroda S. Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132 (2), 237- 242.
- Taylor RG, Mills PB, Brenner LD. Maxillary and mandibular subapical osteotomies for the correction of anterior open-bite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967; 23: 141- 147.
- Teuscher U. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. *Am J Orthod* 1978; 74 (3): 258- 275.

- Togawa R, Iino S, Miyawaki S. Skeletal Class III and open bite treated with bilateral sagittal split osteotomy and molar intrusion using titanium screws. *Angle Orthod* 2010; 80: 1176- 84.
- Tuncer C, Ataç MS, Tuncer BB, Kaan E. Osteotomy assisted maxillary posterior impaction with miniplate anchorage. *Angle Orthod*. 2008; 78 (4), 737- 744.
- Ulgen M. Yüzün dik yön boyutlarının azalmış veya artmış olmasına rağmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadığı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. *AÜ Diş Hek Fak Dergisi* 1983; 10 (1): 81- 102.
- Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999; 115 (2), 166- 174.
- Vardimon AD, Bourauel C, Drescher D, Schmuth GP. 3-D force and moment analysis of repulsive magnetic appliances to correct dentofacial vertical excess. *J Dent Res*. 1994; 73 (1), 67- 74.
- Viazis AD. The Triple-Loop Correction A new thumbsucking habit control appliance. *Am J Orthod*. 1991; 100 (1): 91- 92.
- Vig PS, Showfety KJ, Ceip P. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980; 77 (3): 258- 268.
- Vig PS, Vig KW. Hybrid appliances: a component approach to dentofacial orthopedics. *Am J Orthod* 1986; 90 (4): 273- 285.
- Villa NL, Cisneros GJ. Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit-suckers: a preliminary study. *Pediatr Dent*. 1997; 19 (5), 323-326.
- Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The Orthosystem--a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop*. 1996; 57 (3), 142- 153.
- Weinbach JR, Smith RJ. Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Am J Orthod*.1992; 101 (4), 367- 374.
- West RA, Epker BN. Posterior maxillary surgery its place in the treatment of dentofacial deformities. *J Oral Surg* 1972; 30 (8): 562- 3.
- Wilson MD. Vertical control of maxillary molar position with a palatal appliance. Thesis. Oklahoma City, OK: University of Oklahoma, 1996.
- Wolford LM, Cottrell DA. Diagnosis of macroglossia and indications for reduction glossectomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1996; 110 (2), 170- 177.

- Woods MG, Nanda RS. Intrusion of posterior teeth with magnets. An experiment in growing baboons. *Angle Orthod.* 1988; 58 (2), 136- 150.
- Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A. Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod* 1983; 83 (6): 460-8.
- Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 92 (3), 181-198.
- Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ. Open-bite. *Am J Orthod.* 1971; 59 (6): 589- 595.
- Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod.* 2007; 77 (1), 47- 56.
- Yamaguchi K, Nanda RS. The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991; 100: 443- 452.

EK 1. Etik kurul formu



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/ 966

28.04.2014

Sayın : Prof. Dr. Tamer TÜRK

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Açık Kapanış Tedavisinde Zigomatik Ankraj ile Üst Molar Dişlerinin İntruzyonunun Dentofasiyal Etkilerinin Değerlendirilmesi** başlıklı OMÜ KAİK 2014/613 Karar nolu Dosya taraması nitelikli araştırma projeniz: Amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına; çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 27.03.2014 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof.Dr.Abdülkerim BEDİR
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nevin Avni Ibryam

Doğum Yeri: Momchilgrad/ Bulgaristan

Doğum Tarihi:12.09.1985

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: Bulgarca, İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): İlköğretim Momchigrad Peter Beron / 1992- 1999.
Ortaöğretim Kırcaali Otetz Paisii Lisesi/ 1999-2004; Lisans ve Yüksek Lisans İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2005- 2010; Doktora Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D/ 2011- 2015.

Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D/ 2011- 2015.

E-posta: denciv@hotmail.com