T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖN AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE MİNİ VİDA İLE POSTERİOR DİŞLERİN GÖMÜLMESİNİN SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Mehmet AKIN

KONYA-2018

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖN AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE MİNİ VİDA İLE POSTERİOR DİŞLERİN GÖMÜLMESİNİN SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Mehmet AKIN

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 17102031 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2018

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca klinik bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, tezimin oluşumunda çok değerli fikir ve eleştirileriyle bana yol gösteren, hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet AKIN'a,

Uzmanlık eğitimimde emeği geçen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarıma,

İstatistiksel analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Muslu Kazım KÖREZ'e,

Her zaman yanımda olan dostlarım İfakat Zeynep SEYMAN, Merve EROL BALABAN ve Merve FİDANBOY'a,

Ortodonti Anabilim Dalı'nda birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma ve diğer çalışanlara,

Desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim, varlığından güç aldığım, hayatımın her aşamasında yanımda olan babam Hamit ÇİME'ye,

En güzel ve en zor anlarımda olduğu gibi uzmanlık sürecimde de bana en büyük desteği gösteren biricik eşim Melih Kürşat AKBAYDOĞAN'a,

tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **ii**

İÇİNDEKİLER ..... **iii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **v**

ÖZET ..... **vi**

SUMMARY ..... **vii**

1. GİRİŞ **8**

1.1. Ön Açık Kapanışın Tanımı 9

1.2. Ön Açık Kapanışın Sınıflandırılması 10

1.2.1. Dişsel Ön Açık Kapanışlar 10

1.2.2. İskeletsel Ön Açık Kapanışlar 10

1.3. Ön Açık Kapanışın Görülme Sıklığı 11

1.4. Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi 12

1.4.1. Kalıtım 12

1.4.2. İskeletsel Büyüme Modeli 12

1.4.3. Konjenital Anomaliler ve Mental Gerilik 13

1.4.4. Anormal Kas ve Fonksiyonel Yapı 14

1.4.5. Ağız Solunumu ve Nazofaringeal Hava Yolu Tıkanıklıkları 16

1.4.6. Adenoid Hipertrofisi 17

1.4.7. Dil İtimi 17

1.4.8. Zararlı Alışkanlıklar 19

1.5.Ön Açık Kapanışın Tedavi Yöntemleri 20

1.5.1. Süt Dişlenme Döneminde Tedavi 20

1.5.2. Erken Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi 22

1.5.3. Geç Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi 23

1.5.4. Daimi Dişlenme Döneminde Tedavi 31

2. GEREÇ VE YÖNTEM **45**

2.1. Bireyler 45
2.1.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması 45
2.2. Yöntem 46
2.2.1. Mini Vida Yerleştirilmesi 46
2.2.2. Apareyin Dizaynı 47
2.2.3. Apareyin Sabitlenmesi 48
2.2.4. Ağız İçi Kuvvetlerin Uygulanması 48
2.2.5. Kayıtların Alınması 49
2.2.6. Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi 50
2.2.7. İstatistiksel Analiz 59
3. BULGULAR 60
3.1. Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımın Değerlendirilmesi 60
3.2. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi 61
3.3. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi 63
4. TARTIŞMA 65
4.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması 65
4.2. İskeletsel Bulguların Tartışılması 71
4.3. Dişsel Bulguların Tartışılması 75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 78
6. KAYNAKLAR 79
7. EKLER 87
7.1. EK-A Etik Kurul Karar 87
7.2. EK-B Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu Örneği 90
8. ÖZGEÇMİŞ 92

SİMGELER VE KISALTMALAR

***:** P < 0,05
< : ‘ den küçüktür
>: ‘ den büyüktür
%: Yüzde
±: Artı/Eksi
^{0}C: derece Celsius
dk: Dakika
mm: Milimetre
gr: Gram
NiTi: Nikel Titanyum
Maks: Maksimum
Min: Minimum
Ort: Ortalama
P: İstatistiksel anlamlılık
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
SS: Standart sapma

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida ile Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi

Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN

Ortodonti Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018

Bu projenin amacı, ön açık kapanışı olan hastalarda arka dişlerin gömülmesiyle ön dişlerdeki kapanmanın ve profildeki değişimin sefalometrik röntgenler kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Bu çalışma ön açık kapanışı olan 14 kız, 6 erkek toplam 20 hasta ile yapılmıştır. Hastaların yaşları 12-18 arasıdır. Palatinal bölgeye uygulanan mini vidadan üst çenede arka dişleri kaplayan akrilik apareye elastik zincirlerle 250-300 gr kuvvet uygulanmıştır. 8 ay süren tedavi boyunca aylık kontrollerle hastalar takip edilmiş ve elastik zincirler yenilenmiştir. Apareyin uygulandığı ilk seans ve uygulamanın tamamlandığı 8. ayda hastalardan elde edilen sefalometrik röntgenler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Çalışma grubu verilerinin analizi SPSS 21.0 İstatistik Paket Programı (IBM, Armonk, NY, USA) ile gerçekleştirilmiştir. İskeletsel ve dişsel parametrelerin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örnek t testi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda mini vida ve apareyle maksiller arka dişlerde gömülme olduğu, ön dişlerde açık kapanış miktarında azalma olduğu ve üst çene arka dişlerin gömülmesiyle birlikte alt çenenin anterior rotasyon yaparak öne geldiği görülmüştür. Bu tekniğin Sınıf I ve hafif Sınıf II ön açık kapanış anomalisi olan hastalarda uygun bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Keywords: Ön açık kapanış; Molar intrüzyonu; Mini vida; İskeletsel ankraj.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Cephalometric Assessment of Openbite Treatment with Intrusion of Posterior Teeth by Mini-Screws

Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN

Department of Orthodontics

SPECIALIST THESIS/ KONYA-2018

The aim of this project is to evaluate the profile change and closure of anterior teeth after intrusion of posterior teeth using the cephalometric radiographs of the patients who have anterior openbite.

We performed the study on 14 female,6 male, total 20 patients with anterior openbite. Patients' age interval is between 12 and 18. 250-300 gr of force was applied with anchorage from mini screw on the palate using elastic chains to the acrylic plate covering posterior upper teeth. Patients were controlled every month during the 8 months of treatment and elastic chains were renewed in every control. Evaluations were made on the cephalograms which were taken at the beginning of the treatment when the appliance was applied and at the 8. month when the treatment was completed. The analysis of control group datas was achieved using SPSS 21.0 Sytatistical Package Program (IBM, Armonk, NY, USA). The datas were evaluated with paired t test for indicating the statistically significant difference between initial and final measurements of skeletal and dental parameters.

As a result in this study we confirmed that palatal mini screw and our appliance causes intrusion upon maxillary posterior teeth, decrease on the anterior open bite, mandiblar advancement with anterior rotation following the maxillary posterior intrusion. We concluded that the treatment method in our study is appropriate for class I and II patients with mild open bite anomaly.

Keywords: Anterior openbite, Molar intrusion, Mini screw, Skeletal anchorage.

1. GİRİŞ

Ön açık kapanış ortodontide tedavi edilmesi en zor maloklüzyonlardan biridir ve tedavi sonrası nüks etme oranı çok fazladır (Ackerman ve Proffit 1969).

Dil ve dudak fonksiyonları, dişlerin erüpsiyonları, alveolar kemik gelişimi, alt ve üst çenenin gelişimi çene yüz kompleksinde vertikal ilişkileri belirleyen bazı faktörlerdir. Büyüme ve gelişim döneminde, bu yapılarda görülen düzensizlikler çeşitli maloklüzyonlara sebep olabilir (Dinçer 1995).

Ön açık kapanışı olan bireylerde çoğunlukla görülen değişiklik, üst arka dentoalveolar bölgede vertikal yönde büyümenin ramusun vertikal büyüme potansiyelini aşması, buna bağlı olarak da alt çenenin saat yönünde rotasyona uğramasıdır. Buna bağlı olarak çene ucu geriye taşınır (konveks profil, retrüziv çene ucu), giderek alt yüz ve total yüz yüksekliği artar (Isaacson ve ark 1977). Bu negatif durumu düzeltebilecek ideal tedavi üst arka dişlerin gömülmesi ile alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonunu sağlayarak yapılabilir.

Ön açık kapanış tedavisi güç olmakla birlikte bukkal segmentin vertikal yüksekliğinin azaltılması için mini implant, mini vida, mini plak gibi iskeletsel ankraj apareyleri kullanılabilmektedir. Bu teknikler hasta kooperasyonundan bağımsız olarak belirli diş hareketleri için gerekli olan ankraj ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir (Turley ve ark 1988, Roberts ve ark 1989, Umemori ve ark 1999). Zigomaya yerleştirilen mini-plaklarla molar ve bukkal segment intrüzyonu sonucu dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikler birçok çalışma ve olgu raporunda sunulmuştur (Prosterman ve ark 1995, Umemori ve ark 1999, Sherwood ve ark 2002). Mini vida ankrajı ile de başarılı molar intrüzyonu olguları ve açık kapanış tedavileri rapor edilmiştir, ancak bu yayınlar genellikle olgu raporu şeklinde olup kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır (Seres ve Kocsis 2009, Kuroda ve ark 2004, Park ve ark 2005, Xun ve ark 2007).

Bu çalışma ile, büyüme gelişim dönemi sona ermemiş, iskeletsel ön açık kapanış gösteren Angle Sınıf I ve hafif Sınıf II (ANB değerleri 2-6° arasında) ön açık kapanış anomalilerinin palatinal bölgeye yerleştirilen bir mini vida ve bizim tasarladığımız ve ilk defa kullanılan posterior dişleri kaplayan akrilik aparey ile tedavisinin dentoalveolar ve iskeletsel yapılar üzerine etkilerinin sefalometrik olarak

incelenmesidir. Çalışmamızın sıfır hipotezi palatinal mini vida destekli akrilik aparey kullanımının ön açık kapanışı düzeltmeye etkisi yoktur şeklindedir.

1.1. Ön Açık Kapanışın Tanımı

Ön açık kapanış ile ilgili literatürde farklı araştırmacılar tarafından çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir;

Ön açık kapanış, arka dişler oklüzyona geldiğinde alt ve üst ön dişlerin kesici kenarları arasında dikey yönde temas olmamasıdır (Subtenly ve Sakuda 1964).

Kim (1987) ön açık kapanışı, alt ve üst anterior dişlerinin vertikal yönde birleşmediği ve alt çene kapalı pozisyonda iken kesici fonksiyonu için gerekli kapanış eksikliği durumu olarak tanımlamıştır. Her bir çenede, birinci büyük azı dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri ile kesici dişlerin kesici kenarları birleştirildiğinde alt ve üst olmak üzere iki ayrı oklüzal düzlem oluşmaktadır. Bu oklüzal düzlemler, ön bölgede birbirlerine temas etmemektedir (Kim 1987).

Açık kapanış, genelde, çeneler tamamen kapalıyken alt ve üst dişlerin birbirinden ayrı olma durumu (Mizrai 1978); ön açık kapanış ise, posterior dişler oklüzyonda iken, alt ve üst ön kesici dişlerin kesici kenarları arasında dikey yönde temas olmaması, *negatif overbite* olarak tanımlanır (Shapiro 2002, Ngan ve ark 1992, Mizrai 1978).

Worms ve ark (1971), ön açık kapanışı, arka bölge dişleri oklüzyondayken alt ve üst çene kesici dişlerin kesici kenarları arasında negatif overbite görülmesi olarak tanımlamışlardır. Açık kapanış şiddetine göre tanımlandığında; açık kapanış 1 mm'den az ise '*yalancı açık kapanış'*; kanin-kanin arası görülüyor, premolar dişleri kapsamıyorsa ve sentrik ilişkide 1 mm veya daha fazla miktardaysa '*basit açık kapanış'*; premolarları kapsıyor, molarları kapsamıyorsa *'birleşik açık kapanış'*; molarları da kapsıyorsa *'infantil açık kapanış'* olarak tanımlanmıştır. Mitchell ve ark (2001), Worms'un yaklaşımına benzer bir şekilde üst keserlerin alt keserleri normalden daha az örtmesi veya başabaş kapanış durumunun; açık kapanış olarak değil de '*yetersiz bite'* olarak tanımlanmasının terminolojik olarak daha uygun olacağını bildirmiştir.

1.2. Ön Açık Kapanışın Sınıflandırılması

Ön açık kapanışlar, dişsel ve iskeletsel olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılabilir;

1.2.1. Dişsel Ön Açık Kapanışlar

Dişsel açık kapanışlar, alışkanlıklar nedeniyle ortaya çıkabilen fonksiyonel düzensizliklerdir. Çoğunlukla doğuştan ya da sonradan kazanılmış anormal kas düzensizliklerine bağlı olarak oluşurlar (Subtenly ve Saduka 1964, Kim 1974). Genellikle karma dişlenme döneminde gözlenirler. Bu tip açık kapanış vakalarında, problem sadece dentoalveoler düzeyde olup iskeletsel yapı etkilenmemiştir (Sassouni 1969, Nahoum 1975, Richardson 1981). Vertikal yüz oranları normale yakındır, büyüme tipi genellikle yatay yöndedir (Sassouni 1969, Nahoum 1975). Bu tip ön açık kapanışlar, sebebin ortadan kalkmasıyla kendiliğinden düzelme eğilimi olan anomalilerdir. Miyofonksiyonel tedavilere çok hızlı cevap verdiğini savunan çalışmalar vardır (Proffit ve Fields 1986).

1.2.2. İskeletsel Ön Açık Kapanışlar

İskeletsel açık kapanışlarda, maloklüzyonun oluşmasında morfolojik yapılar rol oynamaktadır. Kas yapıları, kondiler büyümenin şekli ve yönü, sutural ve alveoler büyüme ve bunların birbirleri arasındaki ilişkilerin bozulması sonucu problemler ortaya çıkar (Armstrong 1971). Bu vakalarda dikey yönde kondiler büyüme miktarı fazla iken, bu durumu kompanse edecek üst çenenin sutural ve alveoler büyüme ve gelişimi ile alt çenenin alveoler büyümesi yetersiz kalmaktadır (Arat ve ark 1998).

Arat ve ark (2008); 77 açık kapanış vakasında aşağıdaki teşhis çizelgesinde verilen kriterleri kullanarak yaptıkları çalışmada, iskeletsel açık kapanış oranını %26 olarak bulmuşlardır. Bu sefalometrik teşhis için Björk'ün belirtmiş olduğu sefalometrik kriterler ile açık kapanış etiyolojisinde rol alan bazı çevresel faktörler esas alınmış, iskeletsel ve dişsel açık kapanışa sahip iki vaka bu kriterler bazında karşılaştırılmıştır.



Uzun ve ince	**Simfiz**	Kısa ve geniş
Prominent	**Antegonial çentik**	Normal
Artmış	**Gonial açı**	Azalmış
Artmış	**Alt yüz yüksekliği**	Azalmış
Dudaklarda yetersiz kapanma	**Yumuşak doku profili**	Dudaklarda yetersizlik yok
Var/Yok	**Nazofaringeal hava yolu tıkanıklığı**	Var
Var/Yok	**Ağız solunumu**	Var



Şekil 1.1. Sefalometrik teşhis kriterleri (Arat ve ark 2008)

İskeletsel ön açık kapanış vakalarında görülen en belirgin morfolojik özellikler; ön yüz yüksekliğinde artış, arka yüz yüksekliğinde azalma, iki oklüzal düzlem varlığı, gonial açıda artış, oklüzal düzlem ve alt çene düzlemi açılarında artış, palatal düzlemin ön bölgesinin yukarı yönde hareketi, ramus yüksekliğinde azalma ve arka dentoalveoler bölge yüksekliğinde artış olarak gözlenmektedir.

1.3. Ön Açık Kapanışın Görülme Sıklığı

Açık kapanışın toplum içinde görülme sıklığının %5'ten daha düşük olduğu bildirilmiş ve bu bireylerde, ön bölgedeki açıklık miktarı ortalama 1,1 mm olarak hesaplanmıştır (Brunelle ve Proffit 1969).

2 mm'den daha fazla olan açık kapanışlar, populasyonun %1'inden azında gözlenir. Açık kapanış siyah ırkta, beyaz ve melez ırka göre 4 ya da 5 kat daha fazla gözlenmektedir (Proffit ve ark 2000).

Araştırmalara göre, açık kapanış görülme sıklığı gelişimin erken dönemlerinde daha fazladır ve yaşla beraber azalır (Subtelny ve Sakuda 1964, Worms ve ark 1971). Korkhaus (1928), 6 yaşındaki 643 çocukta ön açık kapanış görülme sıklığını %4,2 olarak bulurken, 14 yaş grubunda yer alan 538 çocukta görülme oranının %2,5 olduğunu rapor etmiştir. Cozza ve ark (2005) yaptıkları benzer bir çalışmada, 6 yaş grubunda %4,2 sıklığında görülen ön açık kapanışın, 14 yaş grubunda %2 sıklığında görüldüğünü rapor etmiştir.

Türk toplumunda karışık dişlenme dönemindeki bireylerde ön açık kapanışın görülme sıklığına dair bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, Başçiftçi ve ark (2002), Konya ilinde 6-19 yaşları arası 965 bireyde yaptıkları çalışmada, ön açık kapanışın görülme sıklığının %8,2 olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir araştırmacı ise Türkiye'de

açık kapanış görülme sıklığını %9,25 olarak bildirilmiştir (Topkara 2007). Ankara ilinde yapılan bir diğer çalışmada, 14-21 yaş grubunda iskeletsel ön açık kapanışın görülme sıklığının %3,7 olduğu rapor edilmiştir (Aytan 1978).

1.4.Ön Açık Kapanışın Etiyolojisi

Ön açık kapanış, tedavisi en zor maloklüzyonlardan biridir. Tüm ortodontik anomalilerde olduğu gibi doğru tedavi yöntemini belirlemek için etiyolojik faktörler hakkında bilgi sahibi olmak son derece önemlidir.

Açık kapanış maloklüzyonunun etiyolojisi bazen tek bir etkene bağlı olsa da genellikle multifaktöriyeldir yani büyüme gelişim dönemindeki birçok etiyolojik faktörün (genetik ve/veya çevresel) karşılıklı etkileşimi sonucu meydana gelmektedir (Cozza 2005). Açık kapanış, dilin pozisyonu, morfolojisi, çenelerin dik yön ilişkileri ve büyüme modelleri gibi genetik faktörlerden etkilenebildiği gibi, anormal ağız solunumu, anormal fonksiyon, kötü alışkanlıklar ve postür gibi çevresel faktörlerden de etkilenebilir. Hatta bunların kombine etkisi de ön açık kapanışa sebep olabilir.

1.4.1. Kalıtım

Kafa yüz iskeletinin dik yön boyutları, sagittal yön boyutlarından daha fazla genetik kontrol altındadır (Frankel ve Frankel 1983). Ön açık kapanışlar genetik geçiş eğilimi fazla olan bir maloklüzyon türüdür (Proffit 1978). Özellikle şiddetli ön açık kapanış vakaları kalıtımsal bir bileşen içermektedirler ve önlenmeleri güçtür (Speidel ve ark 1972).

1.4.2. İskeletsel Büyüme Modeli

İskeletsel büyüme modeli, ön açık kapanış oluşmasında önemli bir etkendir (Hellman 1931, Sassouni ve Nanda 1964, Subtelny ve Sakuda 1964, Schudy 1965, Björk 1969, Enlow ve ark 1971, Proffit ve Vig 1981, Arat ve İşeri 1992, Ngan ve ark 1992). İskeletsel büyüme modeli, alt çenenin büyümesini ve rotasyonunu ifade etmektedir. Alt çene büyümesi, yüz morfolojisini belirleyen temel faktördür; alt çene düzlem açısı (MP) ise yüz tiplerinin belirlenmesinde oldukça önemli bir açı olarak kabul edilir. Bu açı arttıkça, alt çene daha dik pozisyona geçmekte, çene ucu geride konumlanmakta ve ön açık kapanış oluşmaktadır (Schudy 1965).

Normal büyüme ve gelişim gösteren kişilerde, üst çenenin posterior bölgesinin aşağı yönde yer değiştirmesi ve alt ve üst çenede posterior bölge dentoalveoler büyüme ve gelişimi, kondiler büyüme ile dengelenmektedir. Bu uyum bozulduğu takdirde dikey yönde maloklüzyon meydana gelme olasılığı artacaktır (Isaacson ve ark 1971). Kondilin dikey yönde büyümesi, dentoalveoler büyümeden fazla olduğu takdirde, alt çenenin öne rotasyonu meydana gelirken; dentoalveoler büyüme kondiler büyümeden fazla olursa alt çenede aşağı ve geriye rotasyon gözlenmektedir (Schudy 1965, Neilsen 1991).

Kondiler büyüme genellikle dikey, daha ender olarak da arka yöndedir. Kondilde arka yönde büyüme olduğunda, alt çene ve çene ucu, dikey yönde bir büyüme yolu izleyerek geriye ve aşağıya doğru rotasyon yaparak açık kapanışa neden olmaktadır (Björk 1972, Björk 1983). Bu hastalarda alt yüz yüksekliği artar. Mevcut dişlerin sürme paterni, arka dişlerde daha çok dikey yönde iken, ön dişlerde zamanla posteriora devrilecek şekildedir. Bu tipte gelişim gösteren hastalar "Long-face sendromlu" hastalar olarak tanımlanmaktadır (Schendel ve ark 1976).

Genel olarak; açık kapanışın vertikal büyüme modelinden kaynaklandığı durumlarda maloklüzyonun tedavisi için; ortognatik cerrahi ya da posterior dentoalveolar bölgenin intrüzyonu yaklaşımları tercih edilmektedir (Beane 1999).

Dik yön gelişimi artmış her hastada açık kapanış görülmeyebilir (Arat ve ark 1998). Bu tip hastaların sadece %20'sinde açık kapanış gözlenmektedir. Geri kalan hastalarda, dentoalveoler kompanzasyon ile normal bir kapanış veya aşırı kompanzasyon ile derin kapanış gözlenebilir (Hering ve ark 1999).

1.4.3. Konjenital Anomaliler ve Mental Gerilik

Açık kapanışın etiyolojik faktörlerinden biri de konjenital anomalilerdir. Turner ve Down Sendromları bu anomalilerden bazılarıdır (Takeyama ve ark 1990, Perez ve ark 2008). Perez ve ark (2008), özellikle Down sendromlu bireylerde ön açık kapanışın sıklıkla görüldüğünü rapor etmişlerdir. Açık kapanış maloklüzyonunun görüldüğü bir diğer konjenital anomali ise Clediocranial Dizostozdur (Daskalogiannakis ve ark 2006).

Treacher Collins sendromunda ağır solunum problemlerine yol açan; hipoplastik mandibula, glossopitozis, koanal atezi ve daralmış nazofarinks durumları ile birlikte açık kapanış maloklüzyonu da bu tabloya eşlik etmektedir (Shete ve ark 2011).



Şekil 1.2. Treacher Collins sendromunun bir karakteristiği olarak; açık kapanış.

Dil aktivitesindeki artış ve kontrol edememe ile beraber; yutkunma paterni ve dilin dinlenme esnasındaki konumunun keserlerin inklinasyonunu değiştirdiği ve açık kapanışa neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, özellikle nörolojik sorunlarla karakterize olan konjenital anomalilerin varlığında açık kapanışın oluşması kaçınılmazdır (Pedrazzi 1997).

Mental geriliğe sahip çocuklarda zayıf nöromuskuler yapı ve zararlı ağız alışkanlıkları sebebiyle ön açık kapanış oranının yüksek olduğu rapor edilmiştir (Richardson 1969, Gershater 1972, Safirstein ve Burton 1983). Çoğu hastada merkezi sinir sistemi problemlerine bağlı olarak kaslar üzerindeki motor etkide veya konjenital olarak beyin gelişiminde problem vardır. Çene, ağız, dil ve yutkunma fonksiyonlarında yeterli kas kontrolü yoktur ve doğal bir sonuç olarak açık kapanış ortaya çıkmaktadır (Gershater 1972). Yapılan bir çalışmaya göre mental geriliği olan bireylerin %32,2'sinde ön açık kapanış mevcuttur (Gershater 1972).

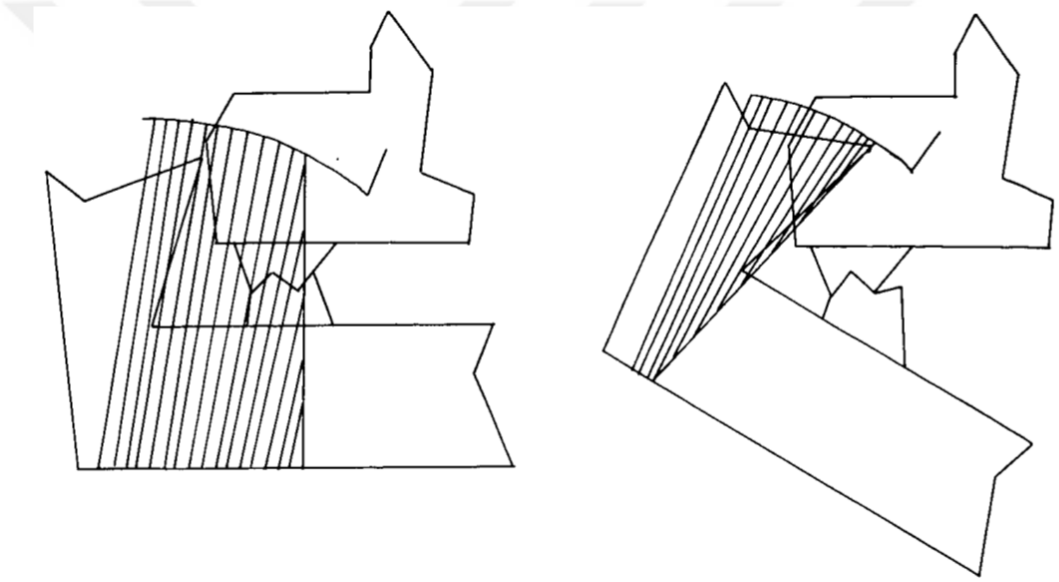
1.4.4. Anormal Kas ve Fonksiyonel Yapı

Morfoloji ve oral fonksiyonlar birbirinden ayrılmaz etkenlerdir (Graber ve ark 1967).

Graber (1967), kas fonksiyonlarında meydana gelebilecek bir değişimin diş ve destek dokuların normal yapısında farklılıklar oluşturabileceğini ve ön açık kapanışlı bireylerin büyük bir kısmında maloklüzyon sebebinin anormal kas aktiviteleri olduğunu vurgulamıştır.

Vertikal yönde gelişimi artmış iskeletsel ön açık kapanış vakaları, daha zayıf çiğneme kuvvetine sahiplerdir (Schudy 1965). Zayıf çiğneme kaslarına bağlı olarak zayıf oklüzal kuvvetler oluşur, bu da molarların fazla sürmesine izin verir ve alt çene buna bağlı olarak aşağı geriye yani posterior rotasyon yapar (Graber 1963). Bu durum, ön açık kapanışa neden olur.

Haas (1980), iskeletsel ön açık kapanış vakalarında; çiğneme kaslarının oblik olarak aşağı ve geriye uzandığını, kütlesel olarak molar bölgenin gerisinde yer alan kasların bu bölgede sınırlayıcı rol oynayamadığını belirtmiştir. Bunların sonucu olarak da posterior dentoalveolar erüpsiyonun etkisiyle dik yön gelişiminin kontrolsüz bir şekilde arttığını savunmuştur.



Şekil 1.3. Karşılaştırmalı olarak; hipodiverjan ve hiperdiverjan iskelete sahip bireylerdeki kas orientasyonları (Haas 1980)

Oklüzal kuvvet ile diş sürmesi arasında ters bir ilişki vardır, hiperdiverjan yüz morfolojisine sahip bireyler daha küçük ve zayıf çiğneme kaslarına sahiplerdir. Zayıf çiğneme kasları ve zayıf oklüzal kuvvetler molarların fazla sürmesine izin verir ve alt çene buna bağlı olarak posterior rotasyon yapar. Bu durum, ön açık kapanışa neden olur (Proffit 1983).

Ön açık kapanışa sahip bireylerde, yutkunma sırasında, masseter, internal pterygoid ve temporal kaslarda aşırı kas aktivasyonu görülür. Bu sebeple, infra ve supra hyoid kaslar, çeneyi geriye ve aşağı çekerken, alt çene daha da açılır ve alt

çenenin ön kısmının aşağı büyümesi stimüle edilmiş olur. Alt çene, ramusun alt kısmından yukarı doğru çekilirken, infra ve supra hyoid kaslar da çeneyi aşağı ve geriye doğru çekmek isterler. Bu durumda gonial açı daha da artacaktır. Böylece alt çene daha fazla geriye doğru rotasyon yapacak ve ön açık kapanış oluşumuna öncülük edecektir (Atkinson 1966).

1.4.5. Ağız Solunumu ve Nazofaringeal Hava Yolu Tıkanıklıkları

Orofasiyal kas aktivitesi ağız, burun ve faringeal boşlukların hacimlerinden bağımsız olarak değerlendirilmemelidir. Baş, boyun ve alt çenenin postural mekanizması, bu boşluklardaki hava yolu kapasitesini korumaya yöneliktir (Frankel ve Frankel 1983). Büyümüş tonsiller ve/veya adenoidler, septum deviasyonuna bağlı kronik hava yolu tıkanıklıkları, büyük konka veya allerjiler gibi hava yolu problemleri sonucu meydana gelen ağız solunumu, sıklıkla ön açık kapanışa neden olmaktadır (Sassouni ve Nanda 1964).

Ağız solunumu yapan bireylerde, hava yolunu genişletmek için alt çene aşağıda, baş ve boyun ise normalden önde konumlanır (Proffit 1978, Subtelny ve ark 1980). Ağız solunumu, dilin sırt kısmının daha aşağıda ve önde konumlandırılmasına da neden olur. Bu da mevcut olan dengeyi bozar ve dentoalveoler problemlere neden olabilir (Proffit 1978). Bu teori maymun deneyleriyle ispatlanmıştır (Harvold ve ark 1973). Ağız solunumu ile birlikte, alt çene arka yönde rotasyon yapmakta, ön bölgede dikey boyut artışı ile birlikte ön açık kapanış oluşmasına neden olabilmektedir (Harvold ve ark 1972). Bu durum, aynı zamanda arka dişlerin daha fazla sürmesine de neden olmaktadır. Ağız devamlı açık durduğu için hastanın arka dişlerinde kapanış olmamakta ve arka dişler karşı arktaki dişlerle kontakt bulana kadar sürmektedirler (Proffit 1978). Öne eğimli ve dikey servikal postüre sahip bireylerde, hava yolu kapasitesi ile dik yön morfolojisi arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur (Özbek ve Erdem 1993).

Ön açık kapanışın tüm muhtemel etiyolojik faktörleri içinde en önemli faktörün; nazofaringeal hava yolu tıkanıklığı olduğu belirtilmiştir (Kim 1987). Geniş adenoidlere sahip bireylerde iskeletsel paternin bozulmasına engel olmak amacıyla erken yaşta adenoidlerin operasyonla alınması tavsiye edilmektedir (Linder ve Aronson 1972).

1.4.6. Adenoid Hipertrofisi

Büyümüş adenoidler, daralmış nasal kavite ve septum deviasyonlarının nasal obstrüksiyonlara neden olduğu ve bu durumun da fasiyal değişikliklere yol açtığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara göre monozigotik ikizlerde -teorik olarak aynı büyüme etkenlerine sahip olan ikizlerde- nasal obstrüksiyonun mandibulanın morfolojisini etkileyebileceği rapor edilmiştir (Dunn ve ark 1973).

Adenoidler radyograflarda 6 ay-1 yıl arasında görülmeye başlar, bebeklik ve erken çocukluk döneminde çok hızlı büyüme gösterir, puberteye kadar daha yavaş olarak büyür. Bu dönemde maksimum hacmine ulaştıktan sonra aşamalı olarak atrofiye olur. Adenoidlerin hacmindeki değişikliklerde bireysel farklılıklar görülse de genel olarak; 5 yaşında en büyük hacmine ulaştığı ve 7 yaş civarinda atrofiye olmaya başladığı rapor edilmiştir (Gates 1996). Handelman ve Pruzansky (1967), lateral sefalogramlar üzerinde yaptıkları çalışmada adenoidleri nazofarinkste kapladığı alana göre sınıflandırmışlar; benzer yaşlar arasında varyasyonlar gözlense de, adenoidlerin en büyük hacime ulaştığı yaş aralığını 4-6 yaş olarak rapor etmişlerdir. Linder ve Aronson (1970) ise adenoid hacminin 5 yaşından sonra azalmaya başladığını, 10-11 yaşlar arasında artıp sonra tekrar azaldığını belirtmişlerdir. Subtenly ve Baker (1956), adenoidlerin büyümede zirveye ulaştıkları dönemin iskeletsel büyüme atılımına girmeden önceki döneme rastladığını rapor etmişler; eğer nazofarinksten daha hızlı büyüme gösterirlerse o zaman nazorespiratuar fonksiyonun bozulacağını ve ağız solunumunun oluşabileceğini belirtmişlerdir.

1.4.7. Dil İtimi

Anormal kas fonksiyonlarından biri de dil itimidir. Dil itme alışkanlığına birçok faktör sebep olabilir (Straub 1960, Cangialosi 1984). Dilin ve çenelerin büyüme ve gelişimleri sırasında meydana gelen farklılıklar bunlardan biridir. Ayrıca burun solunumunun yetersiz olması da bu probleme yol açabilir.

Bebeklik döneminde, yutkunma sırasında dil, alveol kretlerinin arasına girer. Bu yutkunma türüne infantil yutkunma denir ve dişlerin sürmesiyle birlikte bu yutkunma tipi değişir. Bu tip yutkunma alışkanlığının devam etmesi durumunda dil sürmekte olan dişler arasına girer, bu dişlerin sürmesini engeller ve anteriorda açık kapanışa sebep olur. Dilin anormal pozisyonundan kaynaklanan açık kapanışlarda

simetrik bir durum söz konusudur. İnfantil yutkunmadan erişkin yutkunmaya geçerken yaşanan bu tip problemler sonucu dil itme alışkanlığı gelişebilmektedir (Haydar 1991). Ancak, yaş ilerledikçe, bu alışkanlığın terk edilmesiyle ön açık kapanış vakalarında gerileme görülebildiği bilinmektedir (Andersen 1963). Dil itme alışkanlığı sadece yutkunma sırasında yapılan adaptif bir davranışsa, bir maloklüzyon oluşturmamaktadır, başka bir etiyolojiye bağlı ön açık kapanışı olan bir hastada yutkunma esnasında dil o açıklığı kapatmaktadır. Ancak dilin büyüklüğü nedeniyle hastanın dili istirahat pozisyonunda da alt keserlerinin üzerinde duruyorsa onların uzamasını engelleyerek açık kapanışa sebep olabilir.

Mitchell ve ark (2001) yaptıkları çalışmada dil itimi aktivitesinin 4 farklı varyasyonunu ortaya koymuşlardır:

Deformasyonsuz dil itimi	Anormal dil itimi fonksiyonuna rağmen hiçbir deformasyon ortaya çıkmaz.
Anterior deformasyona sebep olan dil itimi	Bazen bilateral ark darlığı ve bir posterior çapraz kapanış ile beraber olan ön açık kapanıştır.
Bir arka açık kapanış ile birlikte bukkal segment deformasyonuna sebep olan dil itimi	Bazı Sınıf II div 2 maloklüzyonlar bu gruba girer. İnteroklüzal aralığa yanağın girmesi bir faktör olabilir.
Hem ön açık kapanışa hem de arka açık kapanışa sebep olan kombine dil itimi	Bu nedenle oluşmuş açık kapanışların tedavileri oldukça zordur.

Dil fonksiyonu ve postürü, dil alt keser dişlerin üzerinde durduğundan alt dental ark üzerinde daha çok etkilidir (Proffit 1978, Proffit ve Fields 1986). Yaşamın erken dönemlerinde yumuşak doku gelişimi sert dokulara göre daha fazla olduğundan, dil, çene kemiklerine göre daha büyüktür ve bu dönemde dilin büyüklüğüne bağlı bir ön açık kapanış olması normaldir (Proffit 1978). Birkaç yıl iskeletsel çene gelişimi için beklenirse problemin kendiliğinden çözüldüğü gözlenebilir (Subtelny ve Sakuda 1964). Ancak, hemanjiyom, lenfanjiyom, kassal hipertrofi gibi konjenital nedenlerle veya kalıtımsal olarak dilin büyüklüğü mevcutsa, dilde glossektomi yapılması açık kapanışın engellenmesi için gereklidir (Wolford ve Cottrell 1996).

1.4.8. Zararlı Alışkanlıklar

Ağız ve çene bölgesini ilgilendiren alışkanlıkların, dişlerde harekete ve alveol kemiğinin yapısında değişikliğe neden oldukları belirtilmiştir (Klein 1971). Dikey yönde büyüme ve gelişimin normal veya az olduğu vakalarda yani iskeletsel problemi olmayan kişilerde rastlanılan ön açık kapanış vakalarının sebebinin alışkanlıklar olduğu gösterilmiştir (Parker 1971).

Alışkanlıklar, ekstrinsik ve intrinsik olarak da kategorize edilebilir. İntrinsik alışkanlıklar; parmak emme, dudak ve yanak emme ya da ısırma, tırnak yeme gibi alışkanlıklarken, ekstrinsik alışkanlıklar ise maloklüzyona neden olabilecek postür değişiklikleridir (Klein 1971). Karışık dişlenme dönemindeki çocuklarda bu tip zararlı alışkanlıkların görülme oranı daha fazladır. Özellikle intrinsik alışkanlıkların, açık kapanış etiyolojisinde rol oynadıkları bilinmektedir. En sık başparmak emme alışkanlığına rastlanırken, sırasıyla tırnak ve dudak ısırma, dudak ve dil emme ve dil itme alışkanlıklarıyla karşılaşılmaktadır (Olson 1923).

Kötü alışkanlıklara bağlı oluşan ön açık kapanış, alışkanlığın sıklığına ve şiddetine bağlı olarak gelişir (Subtelny ve Subtelny 1973). Zararlı alışkanlıkları günde altı saatten fazla devam ettiren hastalarda bu alışkanlıkların etkisi gözlenmektedir. Parmak emme alışkanlığı sonucu üst keser dişlerde proklinasyon, üst çenede darlık, 'V' şeklinde üst dental ark, alt ve üst molar dişlerde yanak basıncına bağlı olarak oral kaviteye doğru devrilme gibi etkiler görülür (Proffit 1978).

Erken yaşta başlayan emme alışkanlığının sıklığı, süresi ve şiddeti fazla ise yalnızca dişler ve alveoler yapı etkilenmekle kalmaz, yüz iskeletinin gelişimi de etkilenebilir. Bu da yapısal bozukluklara ve sonuçta iskeletsel açık kapanışa neden olmaktadır (Popovich ve Thompson 1973). Eğer daimi keserler sürmeden alışkanlık ortadan kalkarsa çocuk daimi dişlenme dönemine ulaşana kadar durum normale döner (Nahoum 1972). Parmak emme alışkanlığı bırakıldıktan sonra ön dişler arasına dilin yerleşip bu açıklığın kapanmasına engel olabileceği de belirtilmiştir (Parker 1971). Alışkanlıkla, üst keser dişlerin sürme miktarları azalırken, arka dişlerdeki sürme miktarı da artmaktadır (Frankel ve Frankel 1983, Haydar 1991).

1.5.Ön Açık Kapanışın Tedavi Yöntemleri

İskeletsel ön açık kapanış, diğer maloklüzyonlara göre hem tedavisi hem de tedavi sonrası retansiyonu açısından son derece zor bir maloklüzyondur (Safirstein ve Burton 1983, Kim 1987). Açık kapanışlı bireylerin tedavisinde başarılı sonuçlar elde edebilmek için, etiyolojisinin iyi araştırılması ve bilinmesi gerekmektedir (Arvystas 1977). Açık kapanış tedavisinde, hastanın yaşı, karakteri, psikolojisi, sosyoekonomik durumu, anomalinin derecesi ve etiyolojisi göz önüne alınarak tedavi tekniğine karar verilir (Güven ve Akal 1992).

Ön açık kapanışı tedavi etmek için birçok yöntem vardır. Kullanılacak tüm tedavi teknikleri; iskeletsel büyüme yönünün değiştirilmesi, belirli bir yönde diş hareketi yaptırma veya alışkanlık kontrolü faktörlerinden bir veya birkaçını hedeflemektedir. Bu tedavi yöntemlerinden açık kapanışın etiyolojisine, hastanın yaşına, büyüme ve gelişimin neresinde olduğuna, iskeletsel ve morfolojik özelliklerine, kooperasyonuna en uygun olanı seçilmelidir (Güven ve Akal 1992).

1.5.1. Süt Dişlenme Döneminde Tedavi

Süt dişlenme döneminde, ön açık kapanış görülmesinin sebebi parmak emme, dil itimi gibi zararlı alışkanlıklardır. Bu dönemde açık kapanış daha çok dentoalveolar olduğu için çocukların iskeletsel yüz oranları genellikle normaldir (Proffit ve Fields 1986). Janson ve Valarelli (2014), süt dişlenme döneminde görülen açık kapanışın %95 oranla dentoalveolar karakterde olduğunu rapor etmişlerdir. Bu dönemde iskeletsel komponenti olan bir açık kapanışa oldukça nadir rastlanır (Graber 1985).

Açık kapanışa sebep olan etken ortadan kaldırıldığında herhangi bir müdahaleye gerek kalmaksızın açık kapanış düzelecektir. Bu dönemde daimi keserlerin sürme dönemine kadar parmak ya da yabancı cisim emme alışkanlığı bıraktırılabilirse ortodontik kuvvet uygulamaksızın ön açık kapanış kendiliğinden düzeleceğinden aktif tedavi önerilmez (Worms ve ark 1971). Öncelikle hasta ile konuşulmalı ve oluşabilecek problemler çocuğun anlayabileceği bir dilde anlatılmalıdır. Gerekirse, alışkanlığı terk etmesi karşılığında teşvik edici ödüllendirmeler yapılabilir.

Eğer hasta alışkanlıklarını terk etmekte zorlanıyorsa, konuşma terapileri veya alışkanlık kırıcı apareylerin kullanımı düşünülebilir (Klein 1971, Graber ve ark 1985). Sabit veya hareketli olmak üzere alışkanlık kırıcı apareyler, hasta kooperasyonuna ve ağız hijyenine göre tercih edilebilir.



Şekil 1.4. Süt dentisyonda alışkanlığın bırakılmasının ardından mevcut açık kapanışın kendiliğinden düzelmesi (Janson ve Valarelli 2014)

Hareketli alışkanlık kırıcı apareyler; palatal plak, labial ark, adams kroşeler ve parmağın ağıza girmesini engelleyen, ancak ön dişlere değmeyen crib (kafes) parçalarından oluşur. Ayrıca akrilik posterior dişlerin oklüzaline uzatılarak bite blok olarak kullanılabilir ve genellikle daralmış olan maksiller dental arkı genişletmek için apareye SME vidası eklenebilir. Hareketli alışkanlık önleyici apareylerin kullanımı çok iyi hasta kooperasyonu gerektirdiğinden süt dişlenme döneminde kullanımı tavsiye edilmemekte, tedavinin mümkün olduğunca 5 yaşından sonra karma dentisyon döneminde yapılması tercih edilmektedir. Eğer klinisyen çocuğun yeterince olgun olduğunu düşünüyorsa bu dönemde de sabit veya hareketli alışkanlık kırıcı apareyler kullanılabilir (Janson ve Valarelli 2014).



Şekil 1.5. Hareketli alışkanlık kırıcı aparey (Kaya ve Arman 2006).

Sabit alışkanlık önleyici apareyler ise molar bantlar, maksiller lingual ark ve parmağın ağza girmesini zorlaştıran crib parçalarından oluşur. Daralmış üst çene arkını genişletmek için ise sabit aparey olarak Quad-heliks veya W-ark apareyi kullanılabilir. Ancak sabit bir aparey kullanıldığında da çocuğun tedaviye kooperasyon göstermesi gerekmektedir. Koopere olmayan bir çocuk apareyini deforme edebilir veya ağzından çıkarmaya zorlayabilir. Bu nedenle çocuğa bu apareyin onu cezalandırmak değil, yardım etmek için takıldığı çok iyi anlatılmalıdır. Hangi tip aparey kullanılırsa kullanılsın, alışkanlık bırakıldıktan sonra ortalama 6 ay kadar daha apareyin ağızda kalması retansiyon açısından önerilmektedir (Worms ve ark 1971, Proffit 1986)

Süt dişlenme döneminde ön açık kapanış, anormal iskeletsel paterne sahip bir hastada görülüyorsa anomalinin kendiliğinden düzelme ihtimali yoktur. Bu hastalarda tedavi için büyüme modifikasyonlarına başvurulmalıdır. Fakat, bu çeşit bir tedavinin süt dişlenme döneminde yapılması önerilmemektedir. Çünkü aktif tedaviye ara verildiği anda iskeletsel yapı hemen eski haline döner ve nüks görülür (Kaya ve Arman 2006).

1.5.2. Erken Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi

Daimi kesici dişlerin sürdükleri erken karışık dişlenme döneminde görülen ön açık kapanışlar “geçici” veya “yalancı” olarak adlandırılmaktadır (Nahoum 1975). Kesici dişlerin sürmesini engelleyen herhangi bir patoloji veya zararlı alışkanlık yoksa açık kapanış zamanla kendiliğinden kapanır. Eğer hastanın parmak, emzik, yabancı cisim emme gibi birtakım zararlı alışkanlıkları bu dönemde de devam ediyorsa hastanın ikna edilmesi ve bu alışkanlıkların terk edilmesi ilk tedavi seçeneği olmalıdır. İkna yöntemi yeterli olmazsa hareketli veya sabit alışkanlık kırıcı apareyler kullanılabilir. Eğer üst çenede daralma söz konusu ise, hareketli apareylere ilave edilecek bir genişletme vidası, quad-helix ya da hyrax gibi sabit apereylerle üst çenede genişletme yapılabilir. Bu tip apareyler ile tedavide kısa sürede başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Villa ve Cisneros 1997).

Dentoalveoler açık kapanışların tedavisinde, alışkanlık kontrolü, anormal kas aktivitesinin eliminasyonu gibi, etiyolojiye bağlı semptomatik tedavi yaklaşımları tercih edilmektedir. Orofasiyal kasların postural aktivitelerindeki değişiklikler iskeletsel ön açık kapanışa neden olabilir. Doğru tedavi stratejisi ile, alt çenenin artmış

geriye rotasyonunun düzeltilebilmesi için yanlış dil konumu ve dudakların açık pozisyonunun düzeltilmesi ile, normal bir burun solunumunun sağlanması önemlidir (Frankel ve Frankel 1983). Bu amaçla myofonksiyonel tedaviler uygulanmaktadır (Worms ve ark 1971, Nahoum 1975, Proffit 1986, Haydar 1991).



Şekil 1.6. Üreticiler tarafından tavsiye edilen T4KTM Trainer Kullanımı. Üretici talimatlarına göre; trainer dil rehberi üstte olacak şekilde ağza yerleştirilmelidir. Trainer ağızda iken dil rehberle temas halinde olmalı, dudaklar kapatılmalı ve burundan solunum yapılmalıdır. Konuşma haricinde dudakların kapalı tutulmasına ve yutkunma esnasında ise dudak aktivitesinin olmamasına özen gösterilmelidir. Trainer hasta uyanıkken 1 saat, geri kalan sürede uyurken takılacak şekilde günde 8-10 saat kullanılmalıdır.

Önemli bir nazal tıkanıklık sorunu olmadığı halde ağız solunumu yapan, zararlı emme alışkanlıkları veya dudak disfonksiyonu olan çocuklarda, bu alışkanlıkları engellemek ve dudakların düzgün kapanabilmesini sağlamak amacıyla vestibuler screen apareyleri ile myofonksiyonel tedavi uygulanabilir. Apareyi kullandığı zamanlar hastadan alt ve üst dudağı arasında bir parça kağıt tutarak dudak kapama egzersizleri yapması söylenir. Böylece anormal perioral kas aktivitesinin düzeltilmesi hedeflenir (Kaya ve Arman 2006).

Hastanın yaşı, uyumu ve maloklüzyonun şiddetine göre tedavi 3 ay ile 18 ay sürebilmektedir. Süt dişlenme döneminde tedavinin bitirilmesi için 1-2 mm'lik bir overbite elde edimi yeterli görülürken; karma dentisyon döneminde tedavi sonunda en az 2-3 mm'lik bir overbite sağlamak gerekmektedir (Villa ve Cisneros 1997).

1.5.3. Geç Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi

Bu dönemde ön açık kapanışın zararlı alışkanlıklara bağlı görülmediği ve alışkanlık bırakılsa bile kendiliğinden düzelme gerçekleşmeyeceği için zararlı alışkanlıkları önlemeye yönelik tedavi yöntemleri tercih edilmez. Bu dönemde

özellikle yutkunma sırasında görülen dil itiminin, ön açık kapanış nedeni olmadığı ve aslında bu durumun ön açık kapanışa karşı gelişen bir adaptasyon olduğunu düşünen araştırmacılar vardır (Kaya ve Arman 2006).

Geç karışık dişlenme döneminde, keser dişlerin sürmesi tamamlanmış, her iki arkta da premolar ve kanin dişler sürme aşamasındadır. Süt ve erken karışık dişlenme döneminden farklı olarak, bu dönemde uygulanacak tedavi yöntemlerinin amacı üst ve alt çene arka grup dişlerdeki aşırı dikey büyümenin kontrol altına alınması, bu dişlerin sürme miktarlarının kısıtlanması, alt çenenin yukarı öne rotasyonunun sağlanarak alt ön yüz yüksekliğinin azaltılması olmalıdır. Bu hastalarda artmış dikey büyüme modelinin düzeltilmesi için büyümenin yönlendirilmesi gerekecektir (Haas 1980, Kalra ve ark 1989, Proffit 1986).

Hem geç karışık dişlenme dönemindeki hem de daimi dentisyondaki ön açık kapanış vakalarının tedavileri için birçok aparey kullanılmaktadır.

1.5.3.1. High-Pull (Oksipital) Headgear

High-pull headgear, üst çenenin sutural büyümesini ve dik yön dentoalveolar gelişimi engellediği için vertikal yönde büyüme görülen açık kapanış olgularında sıklıkla tercih edilen ağız dışı bir apareydir (Firouz ve ark 1992).

Oksipital headgear, üst arka grup dişlerin vertikal yönde alveoler kemik gelişimini engellemektedir (Ülgen 1983). Bu nedenle, oksipital headgearler, özellikle üst arka dentoalveoler bölgenin aşırı gelişim gösterdiği iskeletsel ön açık kapanış vakalarında tercih edilmektedir (Sassouni ve Nanda 1964).

Bu tedavide dikkat edilmesi gereken en önemli şey üst çeneye gelen kuvvetlerin mümkün olduğunca dikey yönde uygulanması ve uygulanan kuvvetin dentomaksiller kompleksin direnç merkezinden geçmesidir (Armstrong 1971). Oksipital headgearin yüz arkı, oklüzal düzlemle 20º açı yapacak şekilde ve kuvvet yönü birinci molar dişin trifurkasyonu hizasından geçecek şekilde 500 gr kuvvet uygulanarak yapılan bir çalışmada, üst azılarda intrüzyon ve distalizasyon gözlemlenmiştir. Kuvvet yönü üst molarların direnç merkezinden geçtigi için aynı anda hem intrüzyon hem distalizasyon sağlanmıştır. (Firouz ve ark 1992)

High-pull headgear günde 14 saat uygulanırsa, maksiller birinci molarların aşırı erüpsiyonu engellenir. Ancak, tek başına maksiller birinci molarlara high-pull headgear uygulanması ile diğer maksiller posterior dişlerin erüpsiyonu engellenemez. Ancak high-pull headgear akrilik bir maksiller splintle uygulanırsa, vertikal yöndeki kuvvet tüm maksiller posterior dişlere ve dentoalveoler yapılara etkir ve üst molarların istenmeyen tippingini önlediği için büyük bir ankraj ünitesi meydana getirerek avantaj oluşturur (Proffit 2000). Böylece üst çeneyi daha yukarı ve distalde konumlandırarak SNA açısında azalmaya, molarlarda rölatif gömülmeye sebep olur ve maksillanın hem iskeletsel hem dental büyümesinin dikey yönde kontrolü sağlanmış olur (Caldwell 1984).

İskeletsel ön açık kapanışlı bireylerin aktivatör-oksipital headgear kombinasyonuyla yapılan fonksiyonel tedavisinde; aktivatör, arka ısırma bloğu işlevi görür. Aktivatörün arka ısırma bloğu, fonksiyonel tedavi esnasında fonksiyonel matriks görevi görerek anormal dudak dil dengesini değiştirir ve ön dentoalveoler yapının dik yön büyümesini stimule eder. (Arat ve İşeri 1992)

High-pull headgear kullanımına karar vermeden önce hastaların klinik olarak detaylı incelenmesi gerekmektedir. Uygulanacak ağız dışı kuvvetin yönüne bağlı olarak, üst çene aşağı ve geriye doğru rotasyon yapabilir. Bu da aşırı dişeti görünümüne oluşumuna sebep olabilir. Bu durum headgear uygulanmasından önce hasta seçiminde dikkate alınması gereken önemli bir noktadır.

Oksipital headgear aygıtıyla ramus yüksekliğinde artış gözlenir. GoGn/SN açısındaki azalma, ramustaki yükseklik artışının ön yüz yüksekliğindeki artıştan fazla olmasına bağlıdır (Cozza ve ark 2008).



Şekil 1.7. High-pull headgear

1.5.3.2.Vertikal Çenelik

Graber (1970) büyümesi devam eden karma dentisyondaki çocuklarda; posterior dişlerin erüpsiyonunun kontrolü ve mandibulanın öne rotasyonu için vertikal çenelik kullanımını önermiştir.

Vertikal çenelik, iskeletsel açık kapanışın erken fonksiyonel ortopedik tedavisinde kullanılan ağız dışı bir apareydir. Vertikal çenelik, alt çenenin anteriora rotasyon yapmasını sağlamaktadır. Sabit ortodontik apareyler ile birlikte, iskeletsel açık kapanışın fonksiyonel ortopedik tedavisinde ve fonksiyonel apareyler ile birlikte posterior dentoalveolar yapılar üzerindeki çiğneme kaslarının etkisini arttırmak amacıyla kullanılabilir (İşcan ve ark 2002).

Açık kapanış monobloğuna ilaveten kullanılacak olan bir vertikal çenelik ile; mandibulanın rotasyon merkezi kondilden premolar bölgeye taşınacak ve alt çenenin aşağı ve geri rotasyonu inhibe edilecektir. Bu tür bir vertikal çenelik uygulaması, hem mandibulanın posterior rotasyonuna engel olmakta, hem de açık kapanış monobloğunu destekler şekilde çalışmaktadır (Rübendüz ve Altuğ 1997). Çenelikler aynı zamanda mandibular düzlem açısının artmasını kontrol etmek için RME ile birlikte de kullanılmaktadır. Vertikal çenelik, arka yüz yüksekliğini arttırarak, kondiler büyümeye yön vererek ve gonial açıyı azaltarak alt çenenin şeklini değiştirebilen bir apareydir (Majourau ve Nanda 1994)

Vertikal çenelik iskeletsel açık kapanışların tedavisinde tek başına da tercih edilebilir (İşcan ve ark 2002). İşcan ve ark (1994), 8-11 yaş grubu çocuklarda 9 ay süre ile günde yaklaşık 16 saat vertikal çenelik kullanımının etkilerini şöyle rapor etmiştir:

- Palatal düzlem eğiminde artış,
- SNB açısında artış,
- Anterior mandibular rotasyon,
- Gonial açıda azalma,
- Alt ön yüz yüksekliği ve toplam ön yüz yüksekliğinde azalma,
- Alt çene ramusunun arkaya eğimi,
- Overbite'da artış,
- Alt anterior dentisyonda ekstrüzyona eşlik eden, alt posterior dentisyonda intrüzyon.



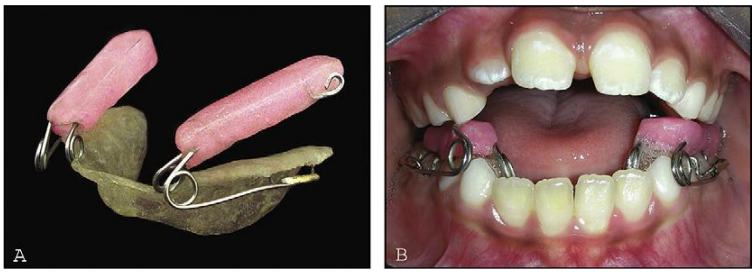
Şekil 1.8. Vertikal çenelik

1.5.3.3. Arka Isırma Blokları

Arka ısırma bloğu, alt ön yüz yüksekliğinin artmasıyla birlikte görülen iskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde yıllardır kullanılan fonksiyonel ortopedik apareylerden bir tanesidir. Arka bölge dişlerinin sürmesinin engellenip intrüzyonlarının sağlanması ve alt çenenin yukarı öne doğru kendiliğinden rotasyonu ile, üst çenede intrüzyon etkisi yaratırlar (Sarısoy 1994).

Arka ısırma bloğunun yüksekliği, istirahat konumundaki interoklüzal açıklıktan 3-4 mm daha yüksek olmalıdır. Böylece nöromusküler sistem üzerinde etki oluştururlar. Arka ısırma bloğunun etkisiyle oluşan farklı çiğneme kas aktivitesi, diş sürme miktarı ve iskeletsel adaptasyon üzerine etki göstermektedir. Arka ısırma bloğu zayıf çiğneme kası aktivitesi olan bireylerde, normal aktiviteye sahip bireylere göre, üst molar dişlerin erüpsiyonunu daha az önlemekte ve tedavi sonunda ramus yüksekliğinde daha az artış meydana getirmektedir (Kiliaridis ve ark 1990).

İskeletsel ön açık kapanışın tedavisinde kullanılan posterior bite bloklar salt akrilikten (pasif) olabildiği gibi, yaylı veya magnetli olabilmektedir. Pasif posterior bite bloklar sadece çiğneme kaslarının kuvvetlerinden yararlanırken yaylı (spring loaded) bite bloklar kas kuvvetlerine ek olarak; üzerine eklenen yayların oluşturdukları mekanik kuvvetten, magnetli bite bloklar ise aynı kutuplu mıknatısların itme kuvvetlerinden yararlanarak etki göstermektedirler. Pasif arka ısırma blokları dikey yönde kuvvet uygulamada avantajlıdırlar. Ancak magnetli arka ısırma blokları, daha çok lateral kuvvetler oluştururlar, bu durum hastada çapraz kapanışa sebep olabilir (Kiliaridis ve ark 1990).



Şekil 1.9. Spring loaded (yaylı) bite blok (A), ağız içi görüntüsü (B).

"Aktif Vertikal Corrector (AVC)" apareyi arka ısırma bloğunun tiplerinden biridir. Klasik arka ısırma bloğundan farkı, ek olarak birbirine itme kuvveti uygulayan mıknatıslar içermesidir. Mıknatıslar aracılığıyla alt ve üst çene dişleri birbirlerine karşılıklı olarak intrüzyon kuvveti uygularlar ve alt çenenin öne rotasyonununu sağlarlar. Bu apareylerle yapılan tedavilerde hasta kooperasyonu çok önemlidir ve günde en az 12 saat kullanım tavsiye edilmektedir (Dellinger 1986, Barbre ve Sinclair 1991, Darendeliler ve Yüksel 1995). Bir başka magnetli bite blok modifikasyonu olan Mıknatıslı Aktivatör (MAD IV) aygıtında, ön kısmında çekici, arka kısmında itici kuvvetler oluşturan magnetler yerleştirmiştir. Bu tip mıknatıslı ısırma plakları ile kuvvet kontrolünün zor olduğu ve çapraz kapanışa neden olabileceği rapor edilmiştir (Darendeliler ve Yüksel 1995).



Şekil 1.10. Aktif vertikal düzenleyici

1.5.3.4. Fonksiyonel Apareyler

Tek sebebi iskeletsel bozukluk olmayan aynı zamanda orofasiyal kasların postural aktivitesindeki bozukluktan da kaynaklanan açık kapanışların tedavisinde fonksiyonel apareylerden faydalanılabilir (Frankel ve Frankel 1983).

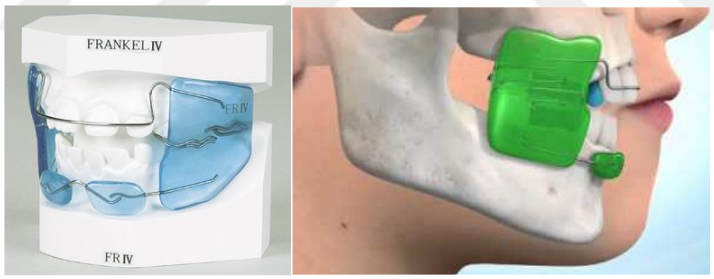
Frankel 4 apareyi iskeletsel açık kapanışın tedavisinde kullanılan yumuşak dokular eğitilerek anomaliyi düzeltmeyi amaçlayan bir fonksiyonel apareydir. Frankel ve Frankel (1983) dudak çevresindeki kasların ve dilin açık kapanış oluşumunda etkili

bir faktör olduğunu savunmaktadırlar. Dudak egzersizleri ve Frankel 4 apareyindeki vestibuler pedler sayesinde o bölgedeki kasların düzenli olarak çalışmasını sağlamayı amaçlamışlardır. Bu apareyle tedavi gören hastalarda molar gömülmesi bulunmamıştır ama ramus uzunluğunda artış gözlenmiştir.

Fonksiyonel ortopedi ile birlikte lip seal alıştırmalarına dayanan FR 4 apareyinde hasta kooperasyonu oldukça sıkıntılı olabilmekte ve bu sorun sadece doğru psikolojik yönlendirmeyle çözülebilmektedir. Estetik olarak kabul edilmesi zor olan yüz görünümünün çocuk ve aile için motive edici bir unsur olabileceği düşünülmüştür (Frankel 1980).

Frankel apareyi ile birlikte çenelik kullanımı ile, alt çenenin yukarı öne rotasyonu sağlanarak iskeletsel ön açık kapanış tedavisinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Erbay ve ark 1995).

Bazı araştırmacılara göre fonksiyonel düzenleyici aparey (Frankel 4) dentoalveolar yapıları değiştirmekte etkiliyken, iskeletsel yapılar üzerine önemli bir etkisi yoktur (Haydar ve Enacar 1992).



Şekil 1.11. Frankel 4 apareyi

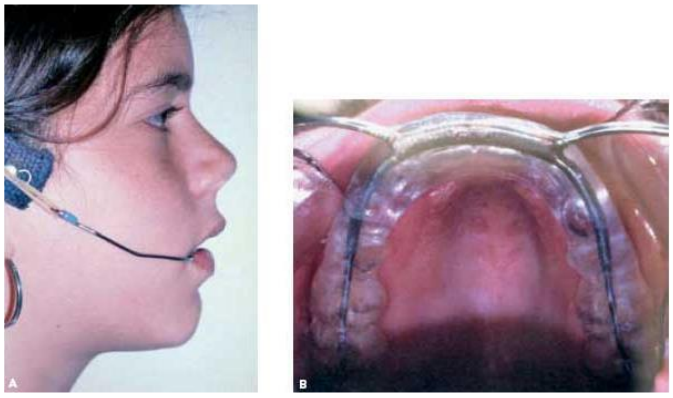
Balters tarafından geliştirilen bionatör apareyi, açık kapanış oluşmasına bir etiyolojik faktör olarak kabul edilen dili, anomalinin oluşmasına neden olduğu bölgeden uzaklaştırarak ön açık kapanış tedavisinde kullanılmaktadır. Bionatörün çalışma mekanizması da diğer fonksiyonel apareylerde olduğu gibidir. Bionatörde yanak kaslarının dişlere uyguladığı daraltıcı kuvveti elimine eden bazı tel elemanlar mevcuttur. Bu sayede özellikle üst çenede bir miktar genişleme görülebilir. Ayrıca damakta bulunan tel bükümü ile de dilin dişlerin arasına girişi engellenir (Graber 1985).



Şekil 1.12. Bionatör

1.5.3.5.Thurow apareyi

Thurow apareyi, premolarlar sürmeden önce high-pull headgear ile birlikte kullanılan bir apareydir. Günde 12 saat kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu apareyin ön açık kapanış tedavisinde kullanılma amacı, posterior bölgenin vertikal gelişimini önleyerek üst çenede ortopedik etki meydana getirmektir. Apareyin akrilik kısımları üst süt molarları, daimi molarları ve süt kaninleri içine almalı, keserler pas geçilmelidir. Gerekli görülüyorsa bir ekspansiyon vidası palatinal kısma yerleştirilebilir. Apareyin çekme yönü maksillanın direnç merkezinden geçecek şekilde ayarlanmalıdır (Thurow 1975, Stuani ve ark 2005).



Şekil 1.13. Thurow apareyi, ağız dışı (A) ve ağız içi (B) görüntüsü (Stuani ve ark 2005).

1.5.3.6. Elastik Aktivatör (Stockfisch Kinetor)

Stockfish kinetor apareyi, vestibul ark ve lateral oklüzal bölgede değiştirilebilir lastik tüpler olmak üzere 2 parçadan oluşmaktadır. Apareyin yapımı oldukça kolay olup, elastik tüpler gerektiğinde değiştirilebilir. Yutkunma ve çiğneme hareketleriyle vertikal yönde posterior dişleri gömücü kuvvetler lastik tüplerle oluşturulmaktadır

(Stellzig 1999). Stellzig, elastik aktivatörün hem orofasiyal kas sistemini ortopedik jimnastik hareketlerle stimule ettiğini; hem de uyumlu bir doğal çiğneme alışkanlığı geliştirdiğini savunmuştur. Araştırıcıya göre; geleneksel akrilikten rijit fonksiyonel apareylerin aksine elastik posterior bite bloklar kas sistemini devamlı stimüle ederek etki göstermektedir. Böylece gömme etkisi yapan kuvvetler artarak periodonsiyumdan arka bölge dişlerine iletilmektedir (Stellzig 1999).



Şekil 1.14. Stockfish Kinetör (elastik aktivatör) (Stellzig 1999)

1.5.4. Daimi Dişlenme Döneminde Tedavi

Daimi dentisyon dönemindeki bir bireyde, bir süredir etki etmekte olan etiyolojik faktörler açık kapanış tablosunu daha da ciddi hale getirir ve açık kapanış iskeletsel yapıyı da etkileyebilir. Bu nedenle maloklüzyon hem dentoalveolar hem de iskeletsel olarak karma dentisyona göre daha ağır bir şekilde kendini gösterir (Subtenly ve Sakuda 1964).

Maloklüzyon sadece alveolar kemikle sınırlı olabildiği gibi, tüm yüz iskeletinin büyüme paterni de etkilenmiş olabilmektedir. Bu sebeple tedaviye karar verirken; mevcut maloklüzyonun gerçek iskeletsel bir displaziden mi kaynaklandığı yoksa sadece dentoalveolar yapıları içine alan bir alışkanlığa mı bağlı geliştiğinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Yalnızca dentoalveolar yapıları etkileyen bir maloklüzyon söz konusu ise; sabit mekaniklerle yapılacak bir tedavide Edgewise ve Begg teknikleri gibi farklı teknikler kullanılarak, diş çekimli veya çekimsiz yaklaşımlarla başarılı sonuçlar alınabilir. Eğer büyüme modifikasyonu veya mevcut iskeletin kamuflajı ihtiyacı varsa; tedavi esnasında posterior dentoalveolar bölgenin ankrajını sağlayabilmek için; high-pull headgear ve dikey çenelik gibi ağız dışı aygıtlar ve çeşitli iskeletsel ankraj aygıtları

sabit mekaniklerle kombine kullanılmalıdır (Isaacson 1971, Pearson 1986, Kim 1974, Rübendiz ve Altuğ 1997, Sherwood ve ark 2002, Erverdi ve ark 2007).

Şiddetli iskeletsel açık kapanış vakalarında ortodontik kamuflaj tedavisi oldukça zordur. Fizyolojik sınırlar zorlandığı için de nüks olasılığı fazladır (Proffit 2000). Büyüme gelişim sürecinin sonuna gelmiş, artmış dik yön yüz boyutlarına sahip, şiddetli iskeletsel ön açık kapanış vakalarının tedavisinde ortognatik cerrahi yapılması gerekmektedir (English ve Olfert 2005).

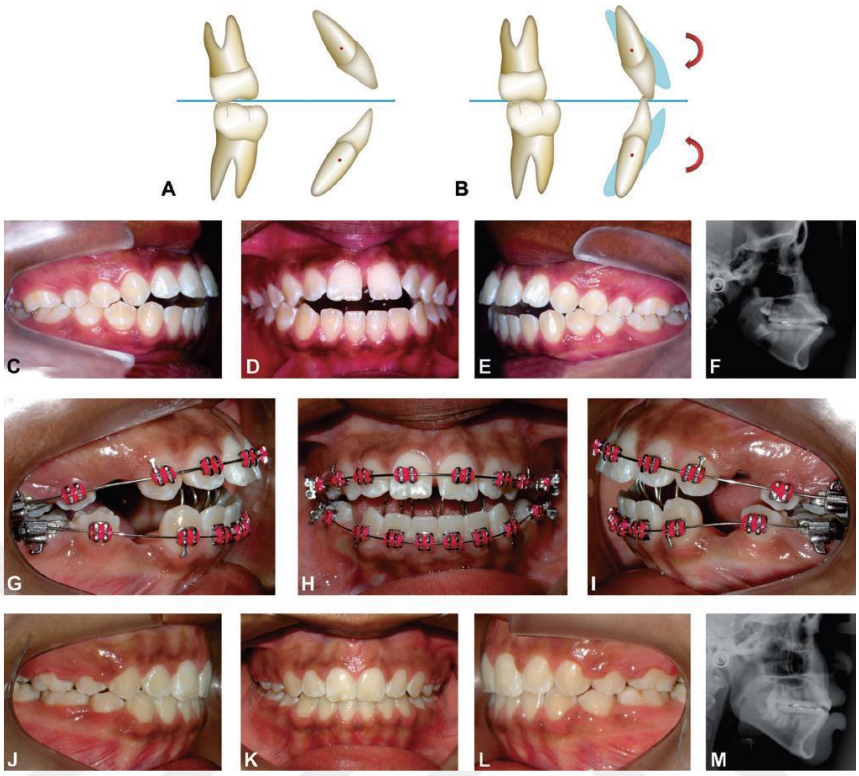
1.5.4.1. Çekimli Sabit Tedavi

Açık kapanış maloklüzyonunu çözmek için çekimli tedaviler tercih edilebilir. Çekimli tedavilerde kesici dişlerin inklinasyonundaki değişime bağlı olarak 'drawbridge effect' (asma köprü etkisi) denen mekanizmayla ya da posterior dişlerin meziale hareketi ile 'wedge effect' (kıskı etkisi) diye adlandırılan mekanizma sonucu alt çenenin anterior rotasyonu ile açık kapanış kapanabilir (Isaacson ve ark 1971, Kocadereli 1999).

Ön açık kapanışa sahip bireylerin kesici dişleri genellikle aşırı protrüzivdir. Bu sebeple tedavi sırasında keser dişlerin dikleştirilmesi ve eğimlerinin normale indirgenmesi sonucu açık kapanış düzeltilebilmektedir. Bu tedaviye karar verirken ortodontistin dikkat etmesi gereken en önemli şey başlangıçta kesici dişlerin protrüziv olmasıdır (Eberhart ve ark 1990)

İskeletsel ön açık kapanışın sabit mekanikler kullanılarak yapılan tedavisinde çapraşıklık az miktarda olsa bile 4 premolar dişin çekimi ile tedavi sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Eberhart ve ark 1990, Yamaguchi ve Nanda 1991, Cusimano ve ark 1993, Staggers 1994). Bazı araştırmacılar, çekim yapılan premolar dişin boşluğuna, molarların ekstrüze olmadan mezialize olmasıyla alt çenenin anterior rotasyon yapacağını, alt yüz yüksekliğinde azalma görüleceğini düşünmüşlerdir (Isaacson ve ark 1971, Ricketts 1979, Ülgen 1983). Fakat bu düşüncenin aksine, yapılan birçok çalışma da, premolar çekimi ile hastanın dikey boyutunda hiçbir azalma veya yüz yükseklik oranlarında olumlu bir değişim elde edilemediğini göstermektedir (Yamaguchi ve Nanda 1991, Staggers 1994, Taner ve ark 1999, Kocadereli 1999). Bu tedavide keser dişler retrakte edilirken aynı zamanda ekstrüze de olacağı için tedavi başında keser görünümü fazla olan hastalarda dikkatli olunmalıdır (Sarver ve

Weissman 1995). Aşırı keser görünümü veya ‘gummy smile’ denilen fazla dişeti görünümü estetik olarak tatmin edici sonuçlar vermeyebilir.



Şekil 1.15. Açık kapanışı olan bireylerde kesici dişler genellikle aşırı labiale eğim göstermektedirler (A, C, D, E). Dolayısıyla tedavi sırasında yapılacak 1. premolar çekimi ile kesici dişlerin dikleşmesi ve keser eğimlerinin düzeltilmesi (drawbridge effect), bu sayede açık kapanışın kapatılması sağlanmaktadır (J, K, L, M) (Janson ve Valarelli 2014).

Ön açık kapanışın vakalarının diş çekimli tedavilerinde çoğu araştırmacı, prognozu kötü olmadığı müddetçe birinci daimi molar dişlerin çekimini uygun görmemektedir (Kim 1974, Arvystas 1977, Kim 1987, Arslan ve ark 2007). Bazı araştırmacılar ise maksillar birinci molar dişin çekiminden sonra ikinci molarların meziale doğru hareket etmesi ile alt çenede öne rotasyon görüldüğünü rapor etmişlerdir (Avystas 1977, Ortial 1995, Vaden 1998).

Kim (1987)’e göre, doğru zamanda çekilen maksillar ve mandibular ikinci molarların çekim boşluğuna meziale devrilmiş olan birinci molar dişler itilirse, hem açık kapanış düzelir, hem de daha sonradan sürmeye başlayan üçüncü molar dişler çekim boşluğunu kapatır. Ancak birinci molar dişlerin çekildiği durumlarda ikinci

molar dişler zaten meziale devrik olduğu için çekim boşluğu kapatılmaya çalışılırken ikinci molarların distal tüberkül tepeleri sarkarak kapanışın daha fazla açılmasına sebep olabilir (Kim 1987). İkinci molarların çekimine karar vermede en önemli etkenlerden birisi de hastanın yaşıdır. Eğer hasta puberte döneminde ise ve hastanın 3. molarları normal gelişme durumunda ise, 2. molarlar çekilip oklüzyondaki blok ortadan kaldırılabilir. Böylece, meziale devrilmiş olan 1. molarlar distale doğru dikleştirilerek oklüzal planda değişiklikler oluşturulur. Dikkatli planlanmış böyle vakalarda 3. Molar dişlerin düzgün bir şekilde sürerek 2. molarların yerini alması hedeflenir (Janson ve Valarelli 2014). Nanda (2005), 2. molar çekimi için en ideal vakaları, alt ve üst oklüzal düzlemlerin 2. Molar dişlerden itibaren birbirinden sapma gösterdiği vakalar olarak rapor etmiştir.



Şekil 1.16. Alt ve üst oklüzal düzlemlerin birbirinden uzaklaşma noktasının 2. molarlarda olduğu durumlarda, açık kapanış bu dişlerin çekimiyle rahatça tedavi edilebilmektedir (Nanda 2005).

Ön açık kapanış tedavisi için yapılan başka bir çalışmada, alt ve üst ikinci premolar dişleri çekerek tedavi edilen bir hastanın vaka raporunda hastanın açık kapanışının düzeltildiği, mandibular düzlem açısının azaldığı, alt çenenin anterior rotasyon yaptığı ve bu sonucun 3 yıllık takipte stabil olduğunu yayınlamışlardır (Tanaka ve ark 2005)

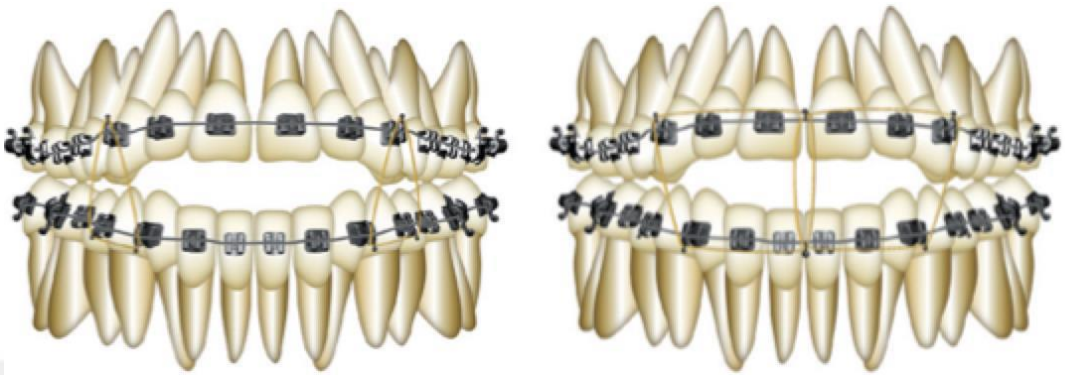
1.5.4.2. Çekimsiz Sabit Tedavi

Ön açık kapanışın diş çekimi yapılmadan tedavi edilmesinin birçok yöntemi vardır.

1.5.4.2.1. Vertikal Elastikler

Şiddetli iskeletsel anomalisi olmayıp dişsel açık kapanışa sahip hastalarda dişlerin seviyelenmesi çeşitli ark telleriyle yapılır. Seviyeleme ve sıralama aşamasının

ardından anterior bölgede uygulanacak vertikal elastikler yardımıyla anterior dişlerin kütlesel olarak ekstrüzyonu ile açık kapanış tedavisi yapılabilir. Bu vertikal elastikler, anterior bölgede sağda ve solda simetrik iki küçük elastik şeklinde uygulanabilir ya da yine anterior bölgede kutu şeklinde da uygulanabilir (Janson ve Valarelli 2014).



Şekil 1.17. Vertikal Elastikler (Janson ve Valarelli 2014).

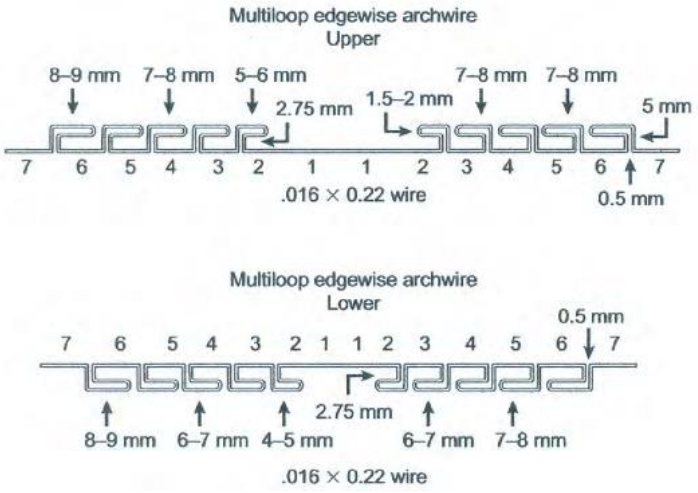
İnce ark telleri ile birlikte anterior bölgede vertikal elastik kullanımının yeterli olmadığı durumlarda alt arkta teline bir miktar Spee eğrisi formu verilmesini tavsiye edilmektedir (Proffit 2000).

Vertikal elastiklerle tedavi edilen ön açık kapanış hastalarında alveolar kemik remodellinginin sağlanması için ideal overbite elde edildikten sonra yaklaşık 4 ay kadar overcorrection amacıyla lastiklere devam edilmesi tavsiye edilir. Hastanın tedavisi sonlandırılmadan önce 8 ay kadar vertikal elastik kullanımının tedavi stabilitesi açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Janson ve Valarelli 2014).

1.5.4.2.2. Multiloop edgewise ark telleri (MEAW)

Kim (1987) tarafından tanımlanan bu teknikte 0.018 slotluk braketlere yerleştirilmek üzere 0.016x0.022 inch paslanmaz çelik telden bükülen ve lateral-molar dişler arasında bulunan her diş arasına bükülen L şeklinde looplarla telin elastikiyeti arttırılarak yatay ve dikey kontrol sağlanmaktadır. Bu teknikte dikey ve yatay L looplara ek olarak; premolar ve molar dişlere posteriora doğru eğimi artan tip back bükümleri (her diş için 3-5°) verilerek maksiller arkta aşırı spee eğrisi, mandibular arkta ters spee eğrisi oluşturulmalıdır. Molarlardaki eğim arttıkça, tip back bükümü için gerekli açı artmaktadır. Büküm yapıldıktan sonra tellere esneklik ve sertliği arttırmak için ısı uygulaması (475 C'de, 2-3 dk) yapılması tavsiye edilmektedir (Kim 1987). Aslında bu bükümler keser dişler üzerine intrüziv etki gösterir ve açık kapanış

tablosunun ağırlaşmasına neden olur. Bu tekniğin çalışma mekanizması, arklar hastaya tatbik edildiğinde bu etkiyi önlemek için, kaninlerin mezialindeki looplardan karşıt arktaki kaninlere uzanan yaklaşık 50 gr'lık bir kuvvet uygulayan vertikal elastikler (3/16 inç, 6 oz) kullandırılmasıdır. Böylece ön açık kapanış problemi elastiklerin sağladığı ankraj yardımıyla ve tip back bükümlerinin etkisinden kaynaklanan molar dişlerin dikleşmesi ile düzeltilmiş olur. Şiddeti orta derece olan bir açık kapanış vakasında vertikal elastiklerin uyguladığı kuvvet 150 gr'a kadar çıkarılabilir. Bu yöntemde ek olarak, ikinci veya üçüncü molar dişlerin 1. molar dişin dikleşmesine engel oluşturmaması için çekimi düşünülebileceği belirtilmiştir (Kim ve ark 2000).



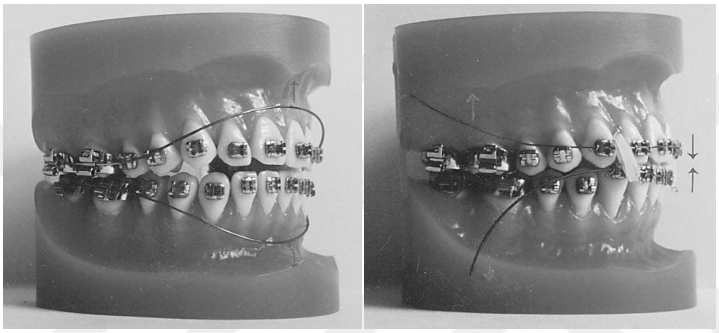
Şekil 1.18. Kim (1987).

Multiloop edgewise ark teli tekniğinin iskeletsel yapı üzerinde bir etkisi gözlenmemektedir (Kim ve ark 2000). Düzelmeye daha çok kesici dişlerdeki ekstrüzyon sebep olduğu için bu diş hareketinde oluşabilecek nüks göz önünde bulundurulmalıdır (Graber 1994).

MEAW arkları ile tedavi yöntemini kullanırken hasta seçimi oldukça önemlidir. Hasta yeterince koopere değilse ve vertikal elastikleri düzenli kullanacağına emin olunamıyorsa bu yöntem tercih edilmemelidir. Çünkü, MEAW tekniği, anterior vertikal elastikler kullanılmadan uygulanırsa mevcut açık kapanışı daha da artıran ve anterior dişlere intrüzyon hareketi yaptıran bir etkiye neden olurlar. Ön açık kapanışı olan hasta vertikal lastikleri yemek yeme ve diş fırçalama dışında bütün gün her saat takmalıdır. Bu hastalarda bukkal bölgelerde bulunan loopların gıda

retansiyonuna elverişli olması sebebiyle ağız hijyeni konusunda da dikkatli davranılmalıdır.

Enacar ve ark (1996), bu tekniğin bir başka modifikasyonu olarak üst çenede arttırılmış speeli, alt çenede ise tersine speeli nikel titanyum teller ve benzer olarak anteriorda dikey elastikler kullanmışlardır. Tedavi etkinliği açısından Kim (1987) 'in mekaniğinden farklı olmadığını bildiren Enacar ve ark (1996), NiTi telin hijyenik olarak daha avantajlı olması, loop gibi çıkıntıları olmadığı için irritasyon oluşturmaması, hasta başında geçirilen zamanı azaltması ve kullanım kolaylığı gibi çeşitli avantajları olduğunu belirtmişlerdir.

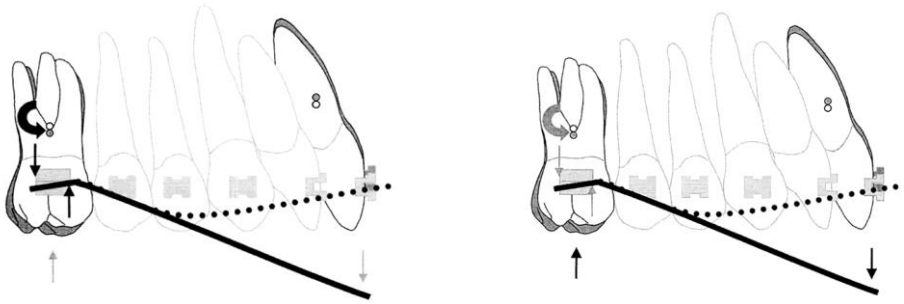


Şekil 1.19. Modifiye Kim yöntemi (Küçükkeleş ve ark 1999).

Küçükkeleş ve ark (1999), Enacar'ın ortaya koyduğu modifiye kim yönteminin etkinliği üzerine yaptıkları çalışmada; bu yöntemin ön açık kapanışın tedavi edilmesinde asıl olarak alt keser ekstrüzyonu ve üst keser dişlerin dikleşme hareketi ile sağlandığını, fonksiyonel oklüzal düzlemin alt premolarların bir miktar uzaması ve alt molar dişlerin dikleşmesi ile seviyelendiğini belirtmişlerdir.

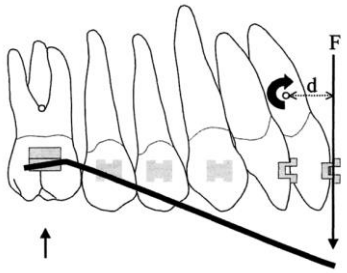
1.5.4.2.3. Ekstrüzyon Arkı

Diş hareketlerini inceleyen çalışmaların sonuçlarına göre, başlangıçta dişin konumunun intrüze veya ekstrüze olmasından etkilenmeksizin, uygulanan vertikal kuvvetlerle dişin içinde bulunduğu alveol yapısı ve etrafındaki gingival dokularda da birtakım değişiklikler meydana gelir (Kozlovsky ve Lieberman 1988).



Şekil 1.20. (Isaacson ve Lindauer 2001).

Ekstrüzyon arkı anteriorda keser dişlere bağlandığında molar dişlerde rotasyona uğrama eğilimi görülür. Bu kuvvet çiftiyle birlikte molar dişin kronu mezial, kökü distal yönde hareket eder. Bu mekanizma bir dengeye bağlı çalışır ve zıt yönlü iki kuvvetten oluşur. Tel anteriorda keser dişlerin ekstrüzyonu için çalışırken, posterior bölgede istenen hareket de molar dişin gömülmesi şeklindedir (Isaacson ve Lindauer 2001).



Şekil 1.21. (Isaacson ve Lindauer 2001).

Tek bir diş veya bir diş grubuna ekstrüzyon kuvveti uygulanabilir. Bir segment halinde diş grubu ekstrüze edilmek isteniyorsa anterior dişlerde daha rijit arkların kullanımı düşünülmelidir. Keserlerde linguale devrilme isteniyorsa; uygulanacak kuvvet keser dişlerin direnç merkezine yakın geçmelidir. Kuvvet lateral dişlerden uygulanırsa kuvvet direnç merkezinden uzaklaşır ve keserlerin linguale tippingi azalır (Isaacson ve Lindauer 2001).

1.5.4.2.4. Hızlı Molar İntrüzyon Apareyi (RMI)

Hızlı molar intrüzyon apareyi, dik yön boyutları artmış, iskeletsel açık kapanışı olan karışık veya daimi dişlenme dönemindeki hastaların tedavisinde tercih edilen bir apareydir. Isırma kuvveti ile aktif hale gelen bu aparey alt ve üst çenede molarların vestibülüne uygulanır ve bu dişlere intrüziv edici kuvvetler verir. Başlangıçta 800-900

gr kuvvet uygulayan aygıt, yaklaşık bir hafta sonra yarısı kadar kuvvet uygulayabilir. Apareyle birlikte intrüze olan molar dişlerde bukkale tipping görülebileceği için RMI apareyi mutlaka palatal ve lingual arklarla desteklenmelidir. Bu arklar retansiyon amacıyla, aparey çıkarıldıktan sonra 4-5 ay kadar ağızda kalabilir (Carano ve Machata 2002, Carano ve ark 2005, Çinsar ve ark 2007).



Şekil 1.22. Rapid molar intruder (RMI) (Carano ve ark 2005).

1.5.4.3.Ortognatik Cerrahi

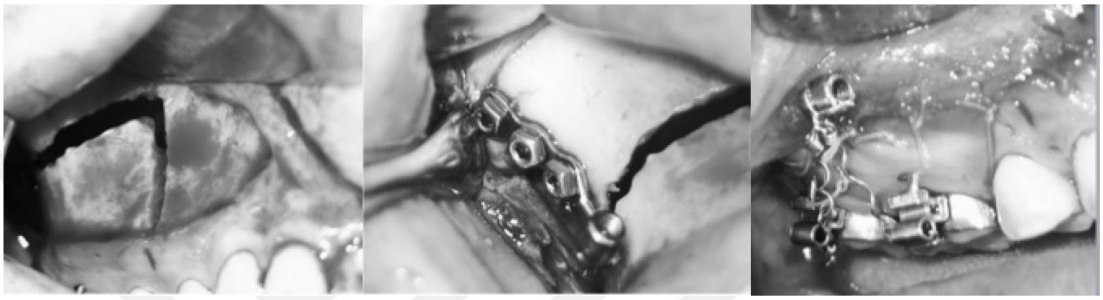
Şiddetli iskeletsel ön açık kapanışa sahip erişkin hastalarda kamuflaj tedavisi oldukça zordur, ayrıca fizyolojik sınırlar zorlandığı için nüks etme olasılığı da yüksektir (Köklü ve ark 1988, Proffit ve ark 2000). Bu sebeple, dik yön yüz boyutlarında artış olan, şiddetli iskeletsel ön açık kapanışa sahip vakaların tedavisinde ortognatik cerrahi son zamanların en sık tercih edilen yöntemlerindendir (Efstratiadis 1990, English ve Olfert 2005).

Genel olarak üst çenedeki artmış vertikal boyutu düzeltmek için LeFort 1 osteotomisi ile apikal kaideden kemik çıkarılması ile maksilla gömülerek total yüz uzunluğu azaltılır ve mandibula da yukarı öne doğru otorotasyon yapar. Bu rotasyonla birlikte alt yüz yüksekliği normal değerlere yaklaşır (Proffit 2000, English ve Olfert 2005). Üst çenenin gömüldüğü bu ameliyatlarda nükse pek rastlanmaz ve yeni oluşturulan iskeletsel ve oklüzal ilişkilere karşı nöromuskuler adaptasyon gelişir. Hastanın tedavi ihtiyacına göre, üst çene ile birlikte alt çeneye de cerrahi müdahale yapılabilir. Bazı araştırmacılar, açık kapanış maloklüzyonunun karmaşık ve zor yapısı nedeniyle, her iki çeneye yönelik cerrahi prosedürlerin daha uygun olduğunu savunmaktadırlar (Epker ve Fish 1978).

1.5.4.4. Kortikotomi Destekli Molar İntrüzyonu

Molar intrüzyonunda yaşanacak en büyük komplikasyonlardan biri olan kök rezorbsiyon riskini engellemek için intrüzyon yapılacak kemik bölgesine kortikotomi yapılması alternatif bir tedavi yöntemidir (Kole 1959).

Tuncer ve ark (2008), kortikotomi destekli zigomatik ankraj yöntemi ile molar intrüzyonunun diğer yöntemlere göre daha hızlı olduğunu ve komplikasyon riskinin daha az gerçekleştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 1.23. Kortikotomi destekli molar intrüzyonu için sırasıyla cerrahi prosedürler. Öncelikle lokal anestezi altında kortikotomi yapılır. Bu esnada kemik nekrozu oluşmaması için osteotomiyi iki aşamada yapmak gerekmektedir. Bu nedenle palatinal kısmın kortikotomisinin ardından, bukkal kısmın kortikotomisini yapmak için 3 hafta beklenmektedir. Daha sonra zigomatik bölgeye yerleştirilen ankraj ünitesi yardımıyla dişlerin intrüzyonu gerçekleştirilir. Kuvvet uyguladıktan sonra 1 ay gibi bir sürede posterior maksiller segmentler başarılı bir şekilde yeniden konumlanmaktadır (Tuncer ve ark 2008).

1.5.4.5. İskeletsel Ankraj Sistemleri

Ortodontik tedavi yapılırken ankrajın kontrollü kullanımı, istenen sonucu elde etmede oldukça önemlidir. Ağız dışı apareylerden Headgear ya da ağız içi elastiklerin kullanımı gibi geleneksel ankraj yöntemleri ile hastada kooperasyonun iyi olduğu durumlarda bile tam ankraj elde etmek her zaman mümkün olamayabilir. İskeletsel ankraj ile hastanın kooperasyonuna bağımlı olmadan, hedeflenen ankraj elde edilebilmektedir (Chung ve ark 2007).

Biyolojik yapıya uyum sağlayan malzemelerin üretimi ile iskeletsel dokulardan destek alınmasına yardımcı olacak apareylerin gelişimi de hızlanmıştır (Cope 2005).

1988 yılında Shapiro ve Kokich tarafından ilk defa dental yapılar için üretilen silindirik bir implanttan ortodontide ankraj amaçlı yararlanıldığı literatürde rapor edilmiştir.

1.5.4.5.1. İskeletsel Ankraj Bölgeleri

Ön açık kapanış tedavisinde iskeletsel ankrajdan yararlanılacaksa kullanılan aygıtın yerleştirileceği bölge dikkatli seçilmelidir. Aygıtın yerleştirilmesi hususunda; kullanılacak mekaniklerin biyomekanik etkileri, hastanın iskeletsel yaşı, mekaniklerin etki edeceği bölge, kemik miktarı ve kalitesi, anatomik yapılardan kaynaklanan engeller gibi faktörler, göz önünde bulundurulmalıdır (Favero ve ark 2002).

Araştırmacılara göre ağız içinde iskeletsel ankraj amaçlı olarak kullanılan bölgeler şöyledir;

• Retromolar bölge (Higuchi ve Slack 1991).

• Palatal bölge (Wehrbein ve ark 1996, Abels ve ark 1999, Bernhatr ve ark 2000, Tosun ve ark 2002).

• Alveoler bölge (Block ve Hoffman 1995, Costa ve ark 1998, Sugawara 1999, Freudenthaler ve ark 2001, Park ve ark 2001, Lee ve ark 2001, Park 2004, Kuroda ve ark 2005, Park ve ark 2006).

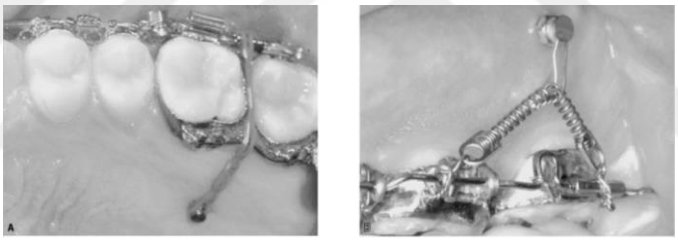
• İnfrazigomatik kret bölgesi (De Clerk ve ark 2002, Sherwood ve ark 2002, Erverdi ve ark 2002, Erverdi ve ark 2004, Erverdi ve ark 2005, Erverdi ve ark 2006, Kuroda ve ark 2007, Tuncer 2008).

1.5.4.5.2. Dental İmplantlar, Mini vidalar ve Mini plaklar

Ön açık kapanış tedavisinde, son zamanlarda oldukça popüler olan osseoentegre implantlar (Kato ve ark 2006, Roberts ve ark 1990), mini plaklar (Erverdi ve ark 2004, Sherwood ve ark 2002) ve mini vidalar (Xun ve ark 2007, Park ve ark 2003) gibi geçici iskeletsel ankraj yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Bu yöntemler arasında mini vidalar, kolay yerleştirilip çıkartılmaları, daha az travmatik olmaları, optimal kuvvetler uygulandığı takdirde stabil olmaları, yerleştirildikten hemen sonra kuvvet uygulanabilmesi, yerleştirme bölgesi açısından limitasyonu az ve ekonomik olarak uygun olmaları nedeniyle oldukça avantajlıdır (Park ve ark 2008).

Dental implantlar, ortodontide iskeletsel ankraj amacı ile kullanılan ilk aygıtlardır (Shapiro ve ark 1988, Odman ve ark 1988). Ekonomik olmamaları, osteoentegrasyon için uzun süre beklenmesi, boyutlarının büyük olması, çıkarılmaları esnasında yaşanılabilen zorluklar sebebiyle günümüzde çok sık tercih edilmemektedir (Odman ve ark 1988, Shapiro ve ark 1988, Prosterman ve ark 1995).

Mini vidalar, ortodontik tedavilerde günümüzde sıklıkla tercih edilen küçük boyutları, maliyetlerinin yüksek olmaması, basit cerrahi işlemlerle yerleştirilebilmeleri, postoperatif ağrının düşük olması, kolay hijyen sağlanabilmesi gibi birçok avantajı olan iskeletsel ankraj amacıyla kullanılan aygıtlardır. Lokal anestezi ile, dişeti kaldırılmadan non-invaziv bir şekilde kolaylıkla yerleştirilebilirler (Costa ve ark 1998, Sugawara 1999, Freudenthaler ve ark 2001, Park ve ark 2001, Lee ve ark 2001, Park 2004, Kuroda ve ark 2005, Park ve ark 2006). Ön açık kapanış tedavisinde mini vida kullanımı ile ilgili literatürde genellikle olgu raporu şeklinde çalışmalar mevcuttur.



Şekil 1.24. Mini vidalarla birlikte yapılan molar intrüzyonu (Janson ve Valarelli 2014).

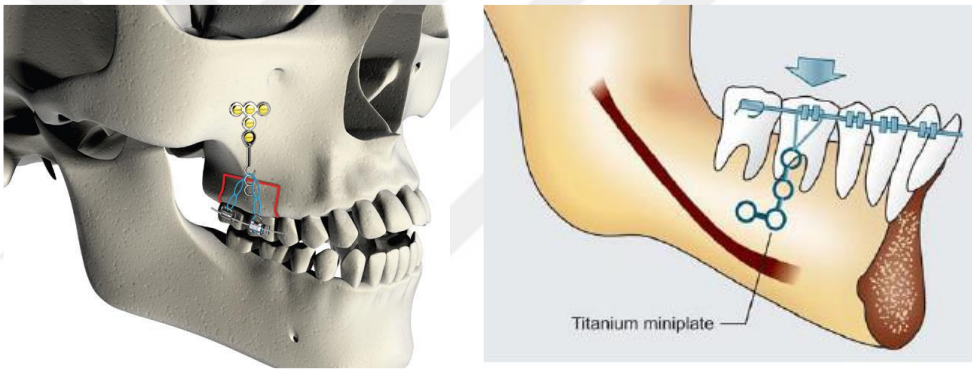
Kravitz ve ark (2007), 44 yaşındaki bir bayan hastada yaptıkları çalışmada 2 mini vida kullanarak molar dişlerde intrüzyon elde etmişlerdir. Bukkal bölgede üst birinci molar ve üst ikinci molar dişler arasında mukogingival alana, palatal bölgede ise birinci molar ile ikinci premolar dişler arasına yerleştirilen mini vidaların ankrajı ile 6 ay boyunca 150 gr kuvvet uygulamışlar ve intrüzyon elde etmişlerdir.

Yao ve ark (2005), ön açık kapanışa sahip 22 hastayla yaptıkları bir çalışmada hem bukkal hem palatinal bölgeye mini vidalar yerleştirerek birinci molarlarda yaklaşık 3-4 mm, ikinci molarlarda ise 2-2,5 mm kadar intrüzyon sağlamışlardır.

Biyolojik uyumluluğu olan titanyum mini plaklar ve vidalar genellikle ortognatik cerrahilerden sonra rijit fiksasyon sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Yıllardır yapılan bu uygulamalar mini plakların ortodontik tedavilerde ankraj elde etme amacıyla da kullanılabileceği fikrini doğurmuştur (Jenner ve Fitzpatrick 1999).

Umemori ve ark (1999) literatürde ilk defa erişkin openbite hastalarında titanyum mini plaklardan faydalanmışlardır. Bazı araştırmacılar, mini plaklar kullanılarak molar dişlerde yaklaşık 4 mm kadar intrüzyon elde edildiğini, böylece alt çenenin anterior rotasyon yaptığını, artmış olan alt yüz yüksekliğinin azaldığını ve elde edilen bu sonuçların açık kapanışın ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesiyle benzer olduğunu rapor etmişlerdir (Epker ve Fish 1978, Kuroda ve ark 2007). Son yıllarda, zigomatik arkın maksiller çıkıntı bölgesine yerleştirilen titanyum mini plaklar ile üst posterior bölge dişlerine intrüziv kuvvetler uygulanan çeşitli çalışmalar yapılmıştır (De Clerk ve ark 2002, Sherwood ve ark 2002, Erverdi ve ark 2002, Erverdi ve ark 2004, Erverdi ve ark 2005, Erverdi ve ark 2006, Kuroda ve ark 2007).



Şekil 1.25. Borderline açık kapanış olgularında, ortognatik cerrahinin yüksek maliyeti ve diğer zorlukları karşısında alternatif tedavi yöntemi olarak tercih edilen zigomatik ankraj (A) ve SAS (The Skeletal Anchorage System) sistemi (B).

Maksiller bukkal bölgenin intrüzyonu için, zigomatik butress alanına yapılan zigomatik kemik ankrajı oldukça rijit ve etkili bir yöntemdir (Erverdi ve ark, 2007). Zigomatik ankraj uygulanırken önce bukkal bölgede vestibul yüzeyde 2 cm'lik yatay insizyonlar yapılır ve tam kalınlık bir flep kaldırılır. Daha sonra "L", "Y" veya "T" şeklinde hekimin tercih ettiği yerlere mini plak yerleştirilir ve self drilling vidalar yardımıyla sabitlenir. Bundan sonra, ağız içine uzanacak olan ankraj parçasının üzerindeki mukoza kaldırılır ve dikiş atılır. Kuvvet uygulamadan önce plakların adaptasyon ve integrasyon sağlanması için 1-2 hafta beklenmesi gerekmektedir (Sherwood ve ark 2002). Bu sisteme oldukça benzer olan SAS sisteminde ise "L"

şekilli mini plaklar alt çenede, alt molar dişlerin intrüzyonu amacıyla kullanılmaktadır (Umemori ve ark 1996, Sugawara ve ark 2002).



Şekil 1.26. Zigomatik ankraj (Erverdi ve ark 2002).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Bireyler

Çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvuran, 12-18 yaş aralığında, daimi dentisyonda ön açık kapanışa sahip iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II (ANB değerleri 2-6° arasında) 20 hasta (14 kız, 6 erkek) dahil edilmiştir.

Araştırma için gerekli etik kurul onayı, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 20.10.2016 tarih ve 2016/45 sayılı kararı uyarınca (Bkz. Ek-A) alınmıştır. Bu araştırmaya dâhil edilen hastalar ve hasta velilerine araştırma hakkında bilgi verilmiş ve aydınlatılmış onam formları imzalatılmıştır (Bkz. Ek-B).

2.1.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Çalışmaya dahil edilecek bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

1) Geçmişinde ortodontik tedavi hikayesi olmaması

2) İskeletsel Sınıf I veya çok şiddetli olmayan Sınıf II maloklüzyona sahip olması

3) Dental ve/veya çok şiddetli olmayan iskeletsel ön açık kapanışının olması

4) Sefalometrik röntgenler üzerinden ve klinik muayeneden yapılan değerlendirme sonucunda ön açık kapanışın düzeltiminde maksiller posterior dişlerin intrüzyonunu gerektiren ortodontik tedavi endikasyonu konulmuş olması.

5) Büyüme gelişim dönemi servikal vertebra olgunlaşmasında S2- S5 aralığında olan 12-18 yaş arası hastalar,

6) İstirahat konumunda üst keser görünümünün normal olması

7) Ağız hijyeninin iyi olması

8) Ağızdaki dişlerde aktif çürük ve kötü prognozlu diş mevcudiyetinin bulunmaması.

9) Herhangi bir oral veya sistemik hastalığı olmaması,

10) Herhangi bir ilaç veya sigara kullanmaması

Araştırmamız rastgele kontrollü ve prospektif bir çalışma olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmaya yukarıdaki özelliklere sahip 20 ön açık kapanışlı birey dahil edilmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışma grubu oluşturulduktan sonra tüm hastalardan tedavi başlangıcına ait fotoğraflar, alçı modeller, panoramik ve sefalometrik radyografiler alınmıştır. Çalışmamızın materyali, hastalardan tedavi başında (T1) ve sonunda (T2) alınmış toplam 40 adet lateral sefalometrik radyografiden oluşmaktadır.

T0: Çalışma başlangıcında apareyli

T1: 8 ay sonra apareyli (Mini vida destekli aparey kullanmaya başlandıktan 8 ay sonra)

2.2.1. Mini Vida Yerleştirilmesi

Mini vidanın yerleştirilmesi işlemi lokal anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Mini vida yerleştirilmeden önce serum fizyolojik ile dilüe edilmiş Polivinilpirolidon iyot (Polividon-iyot) solüsyonu ile gargara yaptırılmıştır. Daha sonra palatinal bölgede vida yerleştirilecek alana %0,6 Epinefrin içeren, 2 ml lokal anestezik (Ultracain® DS Ampul-Sanofi Aventis) enjeksiyonu yapılmıştır.

Maksiller posterior bölgede iskeletsel ankrajdan faydalanabilmek için palatinal bölgede 1. Molar dişlerin kök hizasında olacak şekilde maksiller suturun 1mm sağına 1.6 mm çapında 10 mm uzunluğunda Anchorplus ortodontik mini vida (Dual Top Anchor System, Jeil), Elcomed SA-310 Fizyodispenser (Bürmoos, Austria) ile yerleştirilmiştir. Mini vida yerleşiminde maksiller palatinal bölgede Ludwig ve ark (2011) nın önerdiği güvenli yerleşim alanları dikkate alınmıştır. Tüm vida

uygulamaları Dt. Leyla Çime Akbaydoğan tarafından Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda yapılmıştır.



Şekil 1.27. Ortodontik Mini vida ve Fizyodispenser

2.2.2. Apareyin Dizaynı

Çalışmamızda kullanılacak aparey üst çenede posterior bölge dişleri olan premolar ve molar dişleri kaplayacak ve intrüzyon kuvveti uygulayacak şekilde akrilikten tasarlanmıştır. Diş kronlarını kaplayan akril tabakası oklüzyonu bir miktar yükseltecek şekilde yapılmıştır ve maksiller arkın sağ ve sol posterior akril bloklarını palatinal bölgede birbirine bağlayan ve palatinal mukozadan 5 mm uzak geçecek şekilde 1,2 mm lik paslanmaz çelik teller içermektedir. Bu tellerin amacı palatinalde mini vidadan kuvvet uygulandığında maksiller arkta bir daralma meydana gelmesini engellemektir, mukozadan uzaktan geçmesinin sebebi ise posterior dişler gömüldüğü esnada bu telin palatinal mukozaya zarar vermemesidir. Maksiller posterior dişlerin palatinal dişeti bölgelerine 2 adet sağda, 2 adet solda olmak üzere 4 adet 0,9 mm lik paslanmaz çelikten bükülen çengeller sabitlenmiştir.



Şekil 1.28. Aparey dizaynı

2.2.3. Apareyin Sabitlenmesi

Mini vida uygulandıktan sonra hastadan ölçü alınmış ve buna göre yukarıda anlatıldığı şekilde aparey dizayn edilmiştir. Hasta ağzında denenen ve uygun olduğu görülen aparey geleneksel cam iyonomer siman (3M Ketac Cem Cam iyonomer Siman) ile yapıştırılmıştır. Simantasyondan 2-3 dakika sonra dişetine taşan siman artıkları temizlenmiş, hastaya yaklaşık 15 dakika kadar pamuk rulo ısırtılmıştır.



Şekil 1.29. Cam İyonomer Yapıştırma Simanı

2.2.4. Ağız İçi Kuvvetlerin Uygulanması

Aparey maksiller posterior bölge dişlerinin oklüzal yüzeylerine yapıştırıldıktan sonra palatinal bölgedeki mini vidadan apareyin iç kısmındaki çengellere 2. jenerasyon elastik zincirler (Clear Generation II Power Chain, Ormco, Orange, California) asılmıştır. Kuvvet optimal değerlere yakın olması amacıyla dişlerin kök sayısına göre hesaplanmış ve ilk seans 250 gram kuvvet ile başlanmış, tedavinin ilerleyen aşamalarında 300 grama kadar yükseltilmiştir. Hastalar 4 haftada bir takip edilmiş, her randevuda elastik zincirler yenilenmiş, ön açık kapanış miktarları ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Tüm bireylerde intrüzyon kuvveti uygulandıktan sonra maksiller posterior dişlerin intrüzyonu gerçekleşmiştir. Böylece mandibulanın saat yönünde rotasyon

yapmasıyla ön açık kapanış düzelmiştir. Aparey çıkarılıp kayıtlar alındıktan sonra hastaların sabit ortodontik tedavilerine başlanmıştır.



Şekil 1.30. 2. Jenerasyon elastik zincir



Şekil 1.31. Mini vida ve akrilik aparey ile tedavi edilen bir hastanın ağız için görüntüleri

2.2.5. Kayıtların Alınması

Araştırmamıza dahil edilen bireylerden apareyli tedavinin başlangıcında (T0) ve yine apareyli tedavi sonunda (T1) aşağıdaki kayıtlar alınmıştır:

1- Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar,

2- Alçı modeller,

3- Panoramik radyograf,

4- Lateral sefalometrik radyograf (aparey ağızdayken),

5- El-bilek radyografı (kronlojik yaşı düşük olan hastalardan)

Lateral sefalometrik radyograflar aynı röntgen makinası (Planmeca PM 2002 CC Proline, Helsinki, Finland) kullanılarak aynı teknisyen tarafından, standart koşullarda çekilmiştir.

2.2.6. Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi

Lateral sefalometrik filmler, bireyin Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve dudaklar istirahat pozisyonunda olacak şekilde elde edilmiştir. Molar intrüzyonu öncesi ve sonrasında, 20 hastadan elde edilen 40 adet lateral sefalometrik radyograf üzerinde, intrüzyon periyodu boyunca meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.



Şekil 1.32. Ön açık kapanışa sahip bir hastada tedavi başlangıcı (T0) ve sonunda (T1) alınan sefalometrik radyografiler

Araştırmaya dahil edilen bireylerden alınan 40 lateral sefalometrik film, aynı araştırıcı tarafından QuickCeph (Quick Ceph System Inc. California, USA) yazılım programı ile bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve ilgili sefalometrik noktalar dijital ortamda manuel olarak işaretlenmiştir.

2.2.6.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar

1. Nasion (N): Nasofrontal suturun en ön noktasıdır.

2. Sella (S): Sella turcica'nın orta noktasıdır.

3. Spina Nasalis Anterior (ANS): Anterior nasal spina çıkıntısının en ön ve uç noktasıdır.

4. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sagital düzlemde sert damağın en arka noktasıdır.

5. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde spina nasalis anteriorun altındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.

6. B noktası (B): Alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır.

7. Porion (Po): Meatus akustikus eksternus'un en tepe noktasıdır.

8. Orbitale (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.

9. Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının alt çeneyi kestiği noktadır.

10. Gnathion (Gn): Alt çene ucunun ön ve alt kenarının görüntüsünde Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçasının ortasıdır.

11. Menton (Me): Alt çenede orta düzlemde, simfizin en alt noktasıdır.

12. Pogonion (Pog): Alt çene ucunun en ileri noktasıdır.

13. Articulare (Ar): Ramus arka kenarı ile occipital kemiğin baziller kısmının alt kenar görüntüsünün kesiştiği noktadır.

14. Condylion (Cd): Mandibulanın kondil başının tepe noktasıdır.

15. Pterygomaksiller nokta (Ptm): Pterygomaksiller fissürün en üst ve geri noktasıdır.

16. Basion (Ba): Foramen magnumun anterior kenarının en alt noktasıdır.

17. Üst kesici kenarı (Mx1): Üst santral kesici dişin kesici kenarıdır.

18. Üst kesici apeksi (Mx1k): Üst santral kesici dişin kök ucudur.

19. Alt kesici kenarı (Md1): Alt santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.

20. Alt kesici apeksi(Md1k): Alt santral kesici dişin kök ucudur.

21. Üst birinci molar (Mx6): Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.

22. Üst birinci molar apeksi (Mx6k): Üst birinci molar dişin mezial kökünün ucudur.

23. Alt birinci molar (Md6): Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.

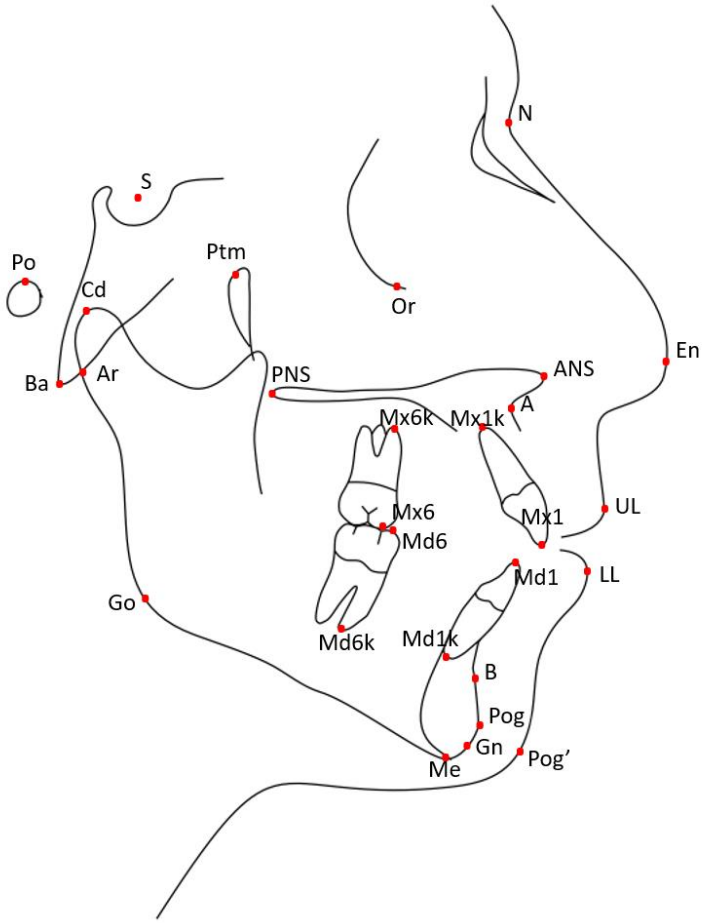
24. Alt birinci molar apeksi (Md6k): Alt birinci molar dişin mezial kökünün ucudur.

25. Yumuşak doku burun ucu (En): Burunun anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.

26. Üst dudak (UL): Üst dudağın anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.

27. Alt dudak (LL): Alt dudağın anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.

28. Yumuşak doku çene ucu (Pog'): Alt çene ucunun anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.



Şekil 1.33. Çalışmada kullanılan sefalometrik referans noktalar

2.2.6.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler

1. Sella-Nasion Düzlemi (SN): Ön kafa kaidesi olarak da bilinen bu düzlem sella ve nasion noktaları arasından geçer.

2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH): Orbita ve porion noktalarından geçen düzlemdir.

3. Palatal Düzlem (PP): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.

4. Oklüzal Düzlem (OP): Üst santral kesici dişin kesici kenarı ve üst 1. molar dişin kronunun mesiodistal genişliğinin orta noktasından geçen düzlemdir.

5. Mandibular Düzlem (MP): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.

6. NA (Nasion-A Noktası Düzlemi): Nasion ve A noktalarından geçen düzlemdir.

7. NB (Nasion-B Noktası Düzlemi): Nasion ve B noktalarından geçen düzlemdir.

8. Ar-Go Düzlemi: Artikulare ve Gonion noktalarından geçen düzlemdir.

9. Ptm-Gn Düzlemi: Pterygomaksiller ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.

10. Ba-Na Düzlemi: Basion ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.

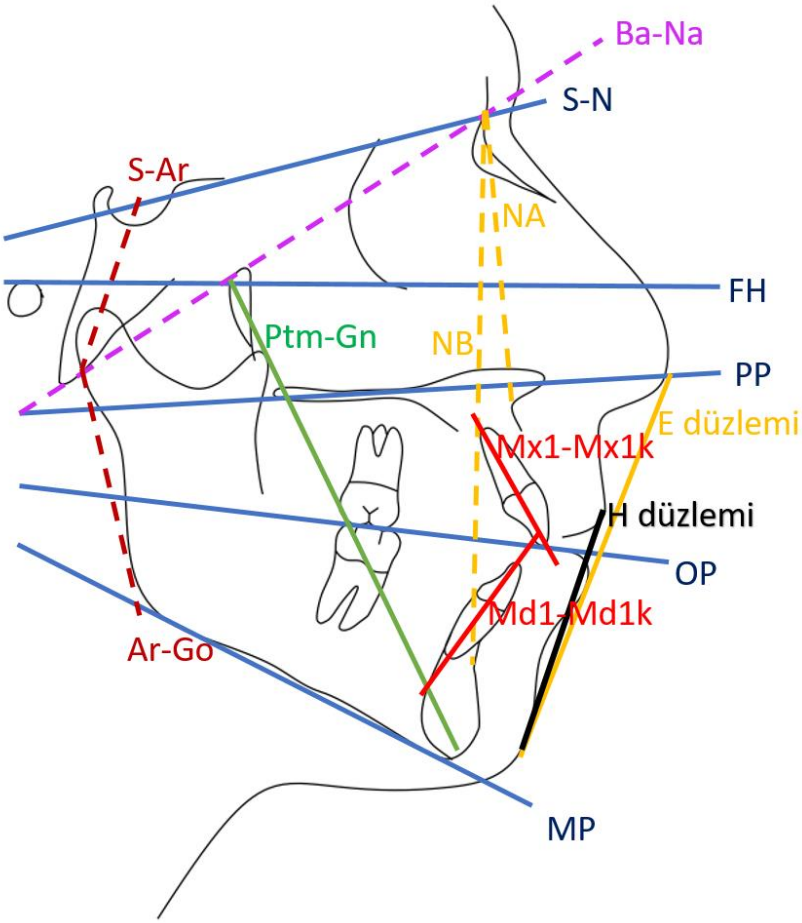
11. S-Ar Düzlemi: Posterior kranial kaide düzlemi olarak da bilinir. Sella ve Artikulare noktalarından geçen düzlemdir.

12. Mx1-Mx1k: Üst santral dişin uzun eksenidir.

13. Md1-Md1k: Alt santral dişin uzun eksenidir.

14. E düzlemi (E): Burun ucu ile yumuşak doku pogonionu birleştiren düzlemdir.

15. H düzlemi: Üst dudak ile yumuşak doku pogonionu birleştiren düzlemdir.



Şekil 1.34. Çalışmada kullanılan referans düzlemler

2.2.6.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Açısal Ölçümler

1. SNA açısı: Üst çenenin kafa kaidesine göre ön arka yöndeki konumunu gösteren açıdır.

2. SNB açısı: Alt çenenin kafa kaidesine göre ön arka yöndeki konumunu gösteren açıdır.

3. ANB açısı: Üst çene ve alt çenenin birbirine göre ön arka yöndeki konumunu gösteren açıdır.

4. SN-GoGN açısı (Alt Çene Düzlem Eğimi): Kafa kaidesi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.

5. FMA: Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasında oluşan açıdır.

6. SN-PP: Ön kafa kaidesi düzlemi ile palatinal düzlem arasında oluşan açıdır.

7. SN-OP: Ön kafa kaidesi düzlemi ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

8. FH-OP: Frankfurt horizontal düzlemi ile oklüzal düzlem arasında oluşan açıdır.

9. PP-MP: Mandibular düzlem ile palatinal düzlem arasında oluşan açıdır.

10. MP-OP açısı: Mandibular düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

11. PP-OP açısı: Palatinal düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

12. Gonial Açı: Alt çene korpusu ve ramusu arasındaki açıdır. Alt yüzün büyüme yönünü gösterir.

13. Artikuler açı: Eklem açısı da denir. Sella, Artikulare ve Gonion noktaları arasındaki açıdır.

14. Saddle (Eğer) açısı: SN düzlemi ile SAr düzlemi arasında oluşan açıdır.

15. Jarabak posterior açılar toplamı: Saddle (Eğer), Artikuler ve Gonial açıların toplamını ifade eden bir parametredir.

16. Konveksite Açısı: Nasion- A noktası ve A noktası- Pogonion düzlemleri arasında oluşan açıdır.

17. Y ekseni açısı: S-Gn çizgisi (Y ekseni) ile FH düzlemi arasında meydana gelen alt ön açıdır. Bu açı mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösterir.

18. Mx1-SN: Üst kesici dişin aksının ön kafa kaidesi düzlemi ile arasındaki açıdır.

19. Mx1-OP açısı: Üst orta kesicinin uzun ekseni ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

20. Mx1-PP açısı: Üst orta kesicinin uzun ekseni ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

21. Mx1- NA (deg): Üst orta kesicinin uzun ekseni ile NA doğrusu arasındaki açıdır.

22. Md1-OP açısı: Alt orta kesicinin uzun ekseni ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

23. Md1-NB (deg): Alt orta kesicinin uzun ekseni ile NB doğrusu arasındaki açıdır.

24. IMPA: Alt kesici dişin aksının mandibular düzlemle yaptığı açıdır.

25. Keserler arası açı: Alt ve üst santral kesici dişlerin eksen eğimleri arasındaki açıdır.

26. Nasolabial açı: Üst dudak ile kolumella arasında oluşan açıdır.

2.2.6.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Boyutsal Ölçümler

1. Overbite: Alt ve üst kesici dişlerin kesici uçları arasındaki uzaklığın oklüzal düzleme dik yönde mesafesidir.

2. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin kesici uçlarının oklüzyon düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.

3. Ön yüz yüksekliği (N-Me): Nasion ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.

4. Arka yüz yüksekliği (S-Go): Sella ile Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.

5. Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS): Nasion ile ANS noktaları arasındaki uzaklıktır.

6. Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me): ANS ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.

7. Konveksite Mesafesi: A noktasının Nasion Pogonion doğrusuna uzaklığıdır.

8. A to N-| FH: A noktasının, Nasiondan Frankfurt düzlemine inen doğruya uzaklığıdır.

9. Pogonion to N-| FH: Pogonionun, Nasiondan Frankfurt düzlemine inen doğruya uzaklığıdır.

10. Mandibula uzunluğu: Menton ile Gonion arasındaki mesafedir.

11. Efektif mandibula boyutu: Condylion ile Pogonion arasındaki mesafedir.

12. Efektif orta yüz boyutu: Condylion ile A noktası arasındaki mesafedir.

13. Pog- NB: Pogonion ile NB doğrusu arasındaki mesafedir.

14. Mx1-NA(mm): Üst orta kesici dişin kesici ucunun NA düzlemine dik uzaklığıdır.

15. Mx1-NB(mm): Alt orta kesici dişin kesici ucunun NB düzlemine dik uzaklığıdır.

16. Mx6-SN: Üst 1. moların meziobukkal tüberkülünün SN doğrusuna uzaklığıdır.

17. Mx6-FH: Üst 1. moların meziobukkal tüberkülünün Frankfurt horizontal düzlemine uzaklığıdır.

18. Mx6-PP: Üst 1. moların meziobukkal tüberkülünün Palatal düzleme olan uzaklığıdır.

19. Md6-MP: Alt 1. moların meziobukkal tüberkül tepesinin mandibular düzleme olan uzaklığıdır.

20. Üst dudak- E düzlemi mesafesi: Üst dudağın estetik çizgiye (burun ve çene ucu yumuşak doku noktalarından geçen teğet doğru) uzaklığıdır.

21. Alt dudak- E düzlemi mesafesi: Estetik çizginin alt dudağa olan uzaklığıdır.

22. Alt dudak-H düzlemi mesafesi: Alt dudağın H düzlemine (üst dudak ile yumuşak doku pogonion noktalarından geçen teğet doğru) uzaklığıdır.

2.2.6.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Oransal Ölçümler

1. N-ANS/ANS-Me: Üst ön yüz yüksekliği ile alt ön yüz yüksekliğinin birbirine oranıdır.

2. ANS-Me/N-Me: Alt ön yüz yüksekliği ile toplam yüz yüksekliğinin birbirine oranıdır.

3. S-Go/N-Me: Jarabak oranı olarak da bilinir. Arka yüz yüksekliğinin ile ön yüz yüksekliği arasındaki orandır.

2.2.7. İstatistiksel Analiz

Bu çalışma iskeletsel ve dişsel ölçü parametrelerinin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasındaki farkları belirleyebilmek amacıyla Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümü'ne tedavi amacıyla gelen hastalar üzerinden verilerin toplanmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce iskeletsel ve dişsel ölçü parametrelerinin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasında anlamlı fark bulunabilmesi için gerekli örneklem sayısını belirlemek amacıyla istatistiksel güç analizi için G*Power (Ver. 3.0.10., Franz Faul Universitat, Kiel, Almanya) programı kullanılmıştır. Bu doğrultuda, parametrelerin başlangıç ve bitiş ölçümlerinin (başlangıç ve bitiş ölçümleri bağımlı ölçümlerdir), etki büyüklüğü 0,8 olacak şekilde %5 anlam seviyesinde yapılacak bağımlı iki örneklem testi için istatistiksel gücün %95 olabilmesi için gerekli örneklem sayısı en az 20 olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubu verilerinin analizi SPSS 21.0 İstatistik Paket Programı (IBM, Armonk, NY, USA) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan hastaların yaşlarının cinsiyete göre dağılımları ve parametrelerin başlangıç ve bitiş ölçüm farklarının (T1-T0) cinsiyete göre değişimleri Mann Whitney-U testi ile test edilmiştir. Ayrıca parametrelerin hastaların yaşlarına göre ilişkisi Spearman's Rho korelasyon katsayısı ile belirlenmiştir.

İskeletsel ve dişsel parametrelerin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örnek t testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen istatistikler tablolarda ortalama ve standart sapma şeklinde sunulmuştur. İstatistiksel anlamlılık için $p<0.05$ değeri kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireyler yaş ve cinsiyet açısından değerlendirilmiştir. İstatistiksel bulgular iskeletsel ve dişsel ölçümler olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Bulgular değerlendirilirken başlangıç, bitiş ölçümlerinin ortalama ve standart sapma istatistiklerinin yanında başlangıç ve bitiş ölçümleri arasındaki farka ait ortalama ve standart sapma değerleri de verilmiştir. Sunulan tablolarda istatistiksel anlamlılık sonucu "p" değerine bakılarak verilmiştir.

3.1. Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımın Değerlendirilmesi

Çalışmaya 14'sı kız 6'sı erkek toplam 20 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan hastaların cinsiyetlerine göre yaşları arasındaki farklılıklar için yapılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, erkek ve kadın hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0.05).

Tablo 1. Çalışmaya Katılan Hastaların Cinsiyetlerine Göre Yaş Dağılımları

Cinsiyet	*n*	*Ort*	*SS*	*Min*	*Maks*	*p*
Erkek	6	15,68	1,60	12,75	17,25	0.090
Kadın	14	14,30	1,73	12,00	17,50	
Genel	20	14,71	1,77	12,00	17,50	

p: Mann Whitney-U testine ilişkin anlamlılık değeri. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma. Min: Minimum, Maks: maksimum İstatistiksel anlamlılık için p<0.05 değeri kullanılmıştır.

Yaş ile parametre ölçüm farkları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için yapılan Spearman's Rho korelasyon analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, herhangi bir parametre ölçüm farkı ile hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı doğrusal bir ilişki yoktur (p>0.05).

Tablo 2. Yaş ile Parametrelerin İlişkisi

Parametreler	Yaş	
	Spearman's Rho	*p*
Alt Anterior Yüz Yüksekliği (ANS-Me)	0,038	0.871
SN-GoGn	-0,050	0.833
SN-OP	-0,202	0.390
Ön yüz yüksekliği (N-Me)	-0,121	0.612
PP-MP	0,117	0.621
MP-OP	0,085	0.719
PP-OP	0,113	0.633

Keserler arası açı	-0,191	0.418
Mx6- SN	0,173	0.463
Mx6- PP	0,089	0.707

p: Spearman's Rho korelasyon testine ilişkin anlamlılık değeri. İstatistiksel anlamlılık için p<0.05 değeri kullanılmıştır.

Parametre ölçümlerinin (T1-T0) cinsiyete göre farklılıklarına ilişkin sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre parametreler cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Tablo 3. Parametrelerin Cinsiyete Göre Farklılıkları

Parametreler	Erkek (n=6)		Kadın (n=14)		*p*
	Ort	*SS*	*Ort*	*SS*	
Alt Anterior Yüz Yüksekliği (ANS-Me)	-4,683	2,626	-4,943	1,188	0.649
SN-GoGn	-2,917	2,055	-2,636	1,917	0.710
SN-OP	5,917	3,090	6,393	1,819	0.710
Ön yüz yüksekliği (N-Me)	-3,667	2,590	-3,614	1,602	0.836
PP-MP	-3,133	2,455	-3,479	2,204	0.999
MP -OP	-8,833	2,891	-9,057	2,267	0.934
PP-OP	5,700	1,825	5,586	1,582	0.999
Keserler arası açı	6,200	0,785	5,643	1,024	0.148
Mx6- SN	-3,550	0,715	-4,186	1,078	0.200
Mx6- PP	-3,833	0,907	-4,057	1,066	0.934

p: Mann Whitney-U testine ilişkin anlamlılık değeri. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma. İstatistiksel anlamlılık için p<0.05 değeri kullanılmıştır.

3.2. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi

Tablo 4: İskeletsel Ölçü Parametrelerine İlişkin Karşılaştırmalar

Parametreler	Başlangıç		Bitiş		Fark		*p*
	Ort	*SS*	*Ort*	*SS*	*Ort*	*SS*	
SNA	79,840	3,456	79,730	3,388	0,110	0,553	0.284
SNB	74,770	3,594	76,530	3,805	-1,760	1,099	**0.000**
ANB	5,075	2,362	3,210	2,683	1,865	0,907	**0.000**
A to N -| FH	-0,725	3,597	-0,690	4,255	-0,035	1,851	0.350
Pogonion to N -| FH	-11,980	6,815	-7,785	6,646	-4,195	3,326	**0.000**
Mandibula Uzunluğu	67,265	6,460	67,035	5,903	0,230	2,039	0.380
Efektif Mandibula Boyutu	106,200	7,857	107,310	8,830	-1,110	2,578	0.062
Efektif Orta Yüz Boyutu	78,970	4,345	79,255	4,798	-0,285	1,365	0.327
Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS)	50,825	3,985	51,015	3,585	-0,190	0,985	0.393
Alt Ön Yüz Yüksekliği(ANS-Me)	76,105	6,727	71,240	6,911	4,865	1,672	**0.000**
Ön yüz yüksekliği (N-Me)	124,560	9,578	120,930	9,492	3,630	1,876	**0.000**
Arka yüz yüksekliği (S-Go)	74,020	7,545	73,825	7,842	0,195	1,951	0.765
ANS-Me/N-Me	61,070	1,865	58,610	1,839	2,460	0,629	**0.000**
N-ANS/ANS-Me	67,000	5,091	72,770	5,856	-5,770	2,349	**0.000**

Jarabak Oranı	59,476	4,721	61,620	5,080	-2,143	1,548	**0.000**
SN-GoGn	45,145	6,156	42,425	6,575	2,720	1,908	**0.000**
FMA	35,715	4,901	32,805	5,110	2,910	2,298	**0.000**
FH-OP	9,420	4,187	15,520	4,520	-6,100	2,272	**0.000**
SN-PP	6,745	3,559	6,985	3,206	-0,240	1,809	0.550
SN-OP	18,875	4,551	25,125	4,916	-6,250	2,197	**0.000**
PP-MP	38,415	5,179	35,040	5,236	3,375	2,221	**0.000**
MP-OP	26,285	5,234	17,295	6,041	8,990	2,393	**0.000**
PP-OP	12,120	3,445	17,740	3,276	-5,620	1,609	**0.000**
Y ekseni açısı	66,370	2,988	63,715	3,301	2,655	1,732	**0.000**
Konveksite mesafesi (Jarabak)	4,965	2,554	3,165	3,141	1,800	1,152	**0.000**
Articulare açısı (Jarabak)	150,395	9,149	144,870	9,384	5,525	5,877	**0.001**
Saddle açısı (Jarabak)	122,620	5,288	123,165	4,727	-0,545	2,274	0.380
Gonial açı (Jarabak)	132,130	5,947	132,950	6,177	-0,820	2,839	**0.046**
Jarabak posterior açılar toplamı	405,145	6,156	402,425	6,575	2,720	1,908	**0.000**
Konveksite açısı (Downs)	9,695	5,066	6,380	6,212	3,315	2,216	**0.000**
Pog - NB	-0,125	1,400	-0,045	1,750	-0,080	0,854	0.254
Holdaway Farkı	8,545	2,887	7,885	2,976	0,660	0,604	**0.001**
Nasolabial Açı	114,505	12,065	114,360	8,832	0,145	6,319	0.879
Estetik Düzlem-Üst Dudak	-0,735	2,263	-1,910	2,786	1,175	1,634	**0.003**
Estetik Düzlem-Alt Dudak	1,505	2,552	0,750	3,113	0,755	1,721	0.096
Holdaway Açısı	20,515	5,482	19,190	6,070	1,325	3,532	0.062
Alt dudak-H düzlemi	1,980	1,299	2,110	1,791	-0,130	1,257	0.808

p: Bağımlı örnek t testine ilişkin anlamlılık değeri, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, İstatistiksel anlamlılık için p<0.05 değeri kullanılmıştır.

İskeletsel ölçü parametrelerinin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasındaki anlamlı farklılığın belirlenmesi için yapılan Bağımlı örnek t testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre,

SNA, A to N -| FH, Mandibula Uzunluğu, Efektif Mandibula Boyutu, Efektif Orta Yüz Boyutu, Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS), Arka yüz yüksekliği (S-Go), SN-PP, Saddle açısı (Jarabak), Pog – NB, Nasolabial Açı, Estetik Düzlem-Alt Dudak, Holdaway Açısı, Alt dudak-H düzlemi parametreleri için başlangıç ve bitiş ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

SNB, ANB, Pogonion to N -| FH, parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me), Ön yüz yüksekliği (N-Me), ANS-Me/N-Me, N-ANS/ANS-Me, Jarabak Oranı parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

SN-GoGn, FMA parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

FH-OP, SN-OP, PP-MP, MP-OP, PP-OP, parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p<0,05).

Articulare açısı, Gonion açısı ve Jarabak posterior açılar toplamı parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p<0,05).

Konveksite mesafesi (Jarabak), Konveksite açısı (Downs) ve Y ekseni açısı parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p<0,05).

Holdaway Farkı parametresi için bitiş değerleri başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmıştır (p<0,05).

Estetik Düzlem-Üst Dudak parametresi için bitiş değerleri başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır (p<0,05).

3.3. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi

Tablo 5: Dişsel Ölçü Parametrelerine İlişkin Karşılaştırmalar

Parametreler	Başlangıç		Bitiş		Fark		*p*
	Ort	*SS*	*Ort*	*SS*	*Ort*	*SS*	
Mx 1 - SN	109,100	4,857	109,295	6,113	-0,195	3,138	0.695
Mx 1-Pal	-64,150	3,606	-63,325	4,547	-0,825	2,886	0.687
Mx 1 - NA (mm)	8,205	2,485	8,315	3,012	-0,110	1,597	0.965
Mx 1 - NA (Deg)	29,265	5,431	29,555	6,473	-0,290	3,077	0.837
Mx1-OP (deg)	127,965	2,766	134,415	4,121	-6,450	3,055	**0.001**
IMPA	95,700	5,603	95,990	5,263	-0,290	1,739	0.519
Md 1 - NB (Deg)	35,630	3,796	34,395	3,802	1,235	1,246	**0.001**
Md 1 - NB (mm)	8,425	1,837	7,665	1,670	0,760	0,838	**0.001**
Md 6- MP (mm)	26,230	2,769	26,485	2,960	-0,255	1,098	0.338
Keserler arası açı	109,745	4,524	113,145	4,717	-3,400	1,931	**0.001**
Overjet	5,820	2,184	4,165	2,367	1,655	1,107	**0.001**
Overbite	-9,030	1,744	-3,220	1,741	-5,810	0,974	**0.001**
Mx6- SN	67,310	5,823	63,301	6,396	4,009	1,010	**0.001**
Mx6- PP	21,265	3,413	17,250	3,922	4,015	1,003	**0.001**

p: Bağımlı örnek t testine ilişkin anlamlılık değeri, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, İstatistiksel anlamlılık için p<0.05 değeri kullanılmıştır.

Dişsel ölçü parametrelerinin başlangıç ve bitiş ölçümleri arasındaki anlamlı farklılığın belirlenmesi için yapılan Bağımlı örnek t testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre,

Mx 1-SN, Mx 1-Pal, Mx 1-NA (mm), Mx 1-NA (deg), IMPA ve Md 6-MP (mm) parametreleri için başlangıç ve bitiş ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Mx 1-OP (deg), Mx 6-SN (mm), Mx 6-PP parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

Md 1-NB (deg), Md 1-NB (mm) parametreleri için bitiş değerlerinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

Keserler arası açı parametresi için bitiş değerleri başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır ($p<0,05$).

Overjet ve Overbite parametresi için bitiş değerleri başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmıştır ($p<0,05$).

4. TARTIŞMA

4.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

Ön açık kapanış, ortodontistler açısından tedavisi ve tedavi sonrası relapsın engellenmesi en zor maloklüzyonlardan biridir (Kim 1987).

İskeletsel ön açık kapanışın en önemli sebeplerinden biri maksiller posterior bölge dişlerinde dikey yöndeki aşırı uzamadır. Bu durum üst molar dişlerin alt dişlerle erken temasına yol açacak, bu sebeple alt çene saat yönünde rotasyon yapmak zorunda kalacaktır (Nahoum 1971, Erverdi ve ark 2002, 2007, Enlow 1982). Eğer ön açık kapanışın sebebinin bu şekilde üst molar dişlerin uzamasından kaynaklandığı tespit edilirse tedavi planlaması da üst posterior bölge dişlerinin gömülmesine yönelik olmalıdır.

Literatüre bakıldığında aktif intrüzyon süreleri, uygulanan kuvvete ve elde edilen intrüzyon miktarına göre farklılık göstermektedir. Kuroda ve ark (2007), 8 aylık süreçte 150 gram kuvvet ile, üst molar dişlerde 3 mm'lik intrüzyon elde ettiklerini belirtmişlerdir. Xun ve ark (2007), aynı kuvveti uygulayarak 6,8 ayda 1,8 mm intrüzyon sağlamışlardır. Erverdi ve ark (2007) molar dişlere 200 gram kuvvet uygulamış ve 9,7 ayda 3,6 mm'lik intrüzyon elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise, 8 aylık tedavi süresince 300 gr kuvvet uygulanmıştır.

Çalışmamızda; ön açık kapanışa sahip bireylerin tedavisinde mini vida ve tasarladığımız akrilik aparey ile elde edilen üst arka dişlerin gömülme miktarı ve bunun iskeletsel ve dişsel sefalometrik ölçüm değerlerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Tedavi yöntemimizin etkinliğini değerlendirmek için çalışmaya dahil edilen bireylerden apareyin tatbik edildiği seans ve 8 aylık süreç sonunda apareyli sefalometrik röntgen alınmıştır. Karşılaştırma her birey için başlangıç ve bitiş sefalometrik röntgen üzerinde değerlendirilen ölçümlerle yapılmıştır. Bu çalışma prospektif, randomize kontrollü bir klinik çalışma olarak tasarlanmıştır.

Çalışma grubuna ağız bakımı kötü, oral veya sistemik hastalığı bulunan, servikal vertebra olgunlaşmasına bakılarak büyüme gelişimi bitmiş, daha önce ortodontik tedavi görmüş ve iskeletsel Sınıf III büyüme paterni gösteren hastalar dahil edilmemiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireyler Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvuran ve en az 3 mm ön açık kapanışa sahip olan 14'ü kız 6'sı erkek 12-18 yaş arası toplam 20 bireyden oluşmaktadır. Erkek bireylerin sayısı kız bireylere göre daha azdır. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında, herhangi bir maloklüzyonu olmayan bireylerde overbite değişiklikleri uzun dönemde değerlendirildiğinde kız ve erkek grupları arasında iskeletsel vertikal parametrelerde anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir (Bishara ve Jakobsen 1998).

Çalışma grubumuzdaki bireyler 12-18 yaş aralığında seçilmiştir. Çalışma grubu oluşturulurken 12 yaşından küçük bireylerde kemik yapısı daha spongioz olduğu için mini vida stabilitesi sağlanamayacağı düşünüldüğünden yaş grubu bu aralıkta sınırlanmıştır.

Ön açık kapanış tedavisinde molar intrüzyonu için bazı araştırmacılar, arka ısırma blokları ve magnetli apareyler denemişlerdir. Kalra ve ark (1989), yaşları 8 ile 10 yıl 6 ay arasında değişen 10 hasta üzerinde magnetli apareyle yaptıkları tedavide hem üst molar hem de alt molar dişlerde intrüzyon elde etmişler ve Sınıf II divizyon 1 olan hastaların profillerinde düzelme elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda yalnız üst azı dişlerde intrüzyon hedeflenmiştir. Kalra ve ark (1989)'nın çalışmasına benzer olarak hastaların profillerinde düzelme olmuştur.

Kim (1987), ön açık kapanışı Multiloop arklar ve anterior elastikler kullanarak çözmeye çalışmıştır. Fakat bu çalışmada molarların dikleştiğini ama intrüze olmadığını görmüştür. Küçükkeleş ve ark (1999), yaptıkları benzer bir çalışmada reverse-speeli arklar ve intermaksiller elastikler kullanmışlardır. Sonuçta ön açık kapanışın bu yöntemde molar intrüzyonu yoluyla değil daha çok maksiller ve mandibuler keser dişlerin ekstrüzyonu ile düzeltildiğini rapor etmişlerdir.

Ön açık kapanış tedavisinde iskeletsel ankrajdan yararlanma son yıllarda oldukça tercih edilen bir yöntem olmuştur. Özellikle sabit olarak uygulanması, hasta kooperasyonu gerektirmemesi en önemli avantajlarından biridir. İskeletsel ankrajdan faydalanılarak hastanın kooperasyonuna bağımlı olmadan, hedeflenen ankraj elde edilebilmektedir (Chung ve ark 2007).

İskeletsel ankraj için ilk kullanılan aygıtlar olan dental implantların günümüzde çok sık tercih edilmeme sebepleri, ekonomik olmamaları, osteoentegrasyon için uzun süre beklenmesi, boyutlarının büyük olması, osteoentegre olduğu için çıkarılmaları esnasında yaşanılabilen zorluklardır (Odman ve ark 1988, Shapiro ve ark 1988, Prosterman ve ark 1995). Çalışmamızda kullandığımız mini vidaların ise lokal anestezi altında kolaylıkla yerleştirilmesi ve çıkarılması, boyutlarının küçük olması, maliyetinin uygun olması gibi avantajları bu aygıtı tercih etme sebeplerimizden olmuştur.

Ön açık kapanış tedavisinde molar intrüzyonu için titanyum mini vidaların kullanımı ile ilgili literatürde birçoğu olgu sunumu olmak üzere sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle mini vidalarla ilgili, minimal cerrahi prosedürü içerdiği için hastada daha az ağrı ve memnuniyetsizlik görüldüğü rapor edilmiştir (Kuroda ve ark 2007, Freudenthaler ve ark 2001). Bukkal bölgeye yerleştirilen mini vidalarda yerleştirme sırasında lokalizasyonun diş köklerine yakın olmasından dolayı dişlere zarar verme olasılığının olması ve maksiller bukkal kortikal kemiğin ince olması nedeniyle, maksiller bukkal bölgede başarı oranının düşük olması gibi dezavantajları rapor edilmiştir (Liou ve ark 2004, Park ve ark 2003, Miyawaki ve ark 2003, Buchter ve ark 2005).

Ludwig ve ark (2011), palatinal bölgede mini vida yerleşimi için en uygun olan bölgelerin anterior palatinada ruga bölgesi olduğunu bunun dışında palatinalde 2. premolar ve molar dişler hizasında orta hattın da mini vida yerleştirilebilir bölgelerden olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda mini vida palatinal sutur bölgesine yerleştirilmiştir, diş köklerine zarar verme ihtimali tamamen ortadan kaldırılmıştır.

Kravitz ve ark (2007) yaptıkları benzer bir çalışmada 44 yaşındaki bir bayan hastada bukkal ve palatinal bölgeye yerleştirdikleri 2 mini vidanın ankrajından faydalanarak molar dişlere 6 ay boyunca 150 gr kuvvet uygulamışlar ve bu dişlerde intrüzyon elde etmişlerdir. Çalışmamızda hasta grubumuza 8 aylık bir periyotta premolar ve ve molar dişlerine 250-300 gr kuvvet uygulayacak şekilde bir tedavi prosedürü uygulanmıştır.

Erverdi ve ark (2004) zigomatik butress alanına yapılan zigomatik kemik ankrajının maksiller bukkal bölgenin intrüzyonu için, oldukça rijit ve etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. 17-23 yaş arası büyümesi bitmiş 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, zigomatik buttress bölgesine titanyum mini plaklar yerleştirmişler, bu plaklardan üst birinci molar dişin tüpüne 9 mm'lik Ni-Ti coil springler uygulamışlardır. Plakları yerleştirmek için cerrahi operasyonla flep kaldırılmış, kuvvet uygulamadan önce dikişlerin alınması ve bölgenin bir miktar iyileşmesi için 4-7 gün kadar beklenmiştir. Cerrahi operasyon sırasında oluşabilecek sıkıntılardan da çalışmada bahsedilmiştir; kesi hattının horizontal yapılmasının enflamasyona ve gıda birikimine sebep olabileceği, bu sebeple vertikal kesi hattının daha uygun olduğu belirtilmiştir. Yine cerrahi işlem sırasında zigomatik bölgeye yakın bukkal yağ dokularına zarar verilmemesi için dikkatli olunması gerektiği açıklanmıştır. Bizim çalışmamızda herhangi bir cerrahi işleme ya da flep kaldırılmasına gerek kalmadan palatinal bölgeye mini vida yerleştirilmektedir. Mini vidanın yerleştirilmesi sırasında anatomik yapılara zarar verme riski yoktur.

Molar diş intrüzyonu için mini vidanın yerleştirilmesinden hemen sonra kuvvet uygulanmasının vidanın stabilitesi açısından bir fark oluşturmayacağı ve hatta anında kuvvet yüklemesi yapılmasının hücresel aktiviteyi ve vidaların komşu alanlarındaki densiteyi arttırarak kemik üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu, ortodontik yüklemenin koruyucu bir etki yaratabileceği ve vida stabilitesini arttıracağı düşüncesini savunan bazı çalışmalar literatürde mevcuttur (Erverdi ve ark 2004, Xun ve ark 2007). Bizim çalışmamızda da Erverdi ve ark (2004) çalışmasıyla karşılaştırıldığında vidaların yerleştirilmesinin hemen ardından dişlere intrüzyon kuvveti uygulanmıştır.

Erverdi ve ark (2004), birçok ön açık kapanış hastasının maksiller genişletmeye ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Zigomatik ankraj ile tedavi ettikleri hastalarında üst molar dişlerde bir miktar bukkale tipping gördüklerini ve bu durumun maksiller darlık görülen hastalarda bir avantaj olduğunu söylemişlerdir. Eğer maksiller genişletmeye ihtiyaç duyulmuyorsa üst posterior dişlerin akrilik bir cap splint ile kapatılmasını önermişlerdir. Bizim çalışmamızda hasta grubu oluşturulurken maksiller darlık olmamasına dikkat edilmiş ve molar tippingini önlemek amacıyla maksiller posterior dişleri kaplayacak akrilik cap splint ve karşılıklı posterior akrilik kısımları birbirine bağlayan palatinal bölgeden geçen 2 adet paslanmaz çelik metal bar kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız bu akrilik aparey bize aynı zamanda hem premolar hem molar dişlere birlikte kuvvet uygulama imkanı da tanımıştır. Iscan ve ark (1997), segmental intrüzyon sırasında dişlerin üzerine uygulanan akrilik bloğun, aynı zamanda ısırma bloğu gibi etki göstereceğini ve bu sayede bazı çiğneme ve yüz kaslarının da istenen intrüzyona katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Erverdi ve ark (2006), 14 yaşında Sınıf II bayan hastada yaptıkları çalışmalarında zigomatik bölgeye yerleştirilen osteoentegre implantlardan ankraj almışlar ve daha önce bahsedilen akrilik cap splint apareyi kullanmışlardır. Bu apareyle birlikte elde edilen gömülmeye de dişlerde labial flaring olmadan 'posterior segmentin en masse gömülmesi' olarak yorumlamışlardır. Üst çene posterior bölgeyi kaplayan bir akrilik apareyden destek alarak yaptıkları bu çalışma molar intrüzyonu için oldukça etkili bir yöntem olmuştur. Bu yöntemin dezavantajı zigomatik implantların yerleştirilmesi için cerrahi bir işlemin gerekli olmasıdır. Bizim çalışmamızın bu yöntemden farkı zigomatik bölgeye yerleştirilen osteoentegre implantlar yerine palatal bölgeye yerleştirilen tek bir mini vidadan yararlanılmasıdır. Mini vidanın hem yerleştirilmesi hem çıkarılması osteoentegre olan implantlardan daha kolaydır ve herhangi bir cerrahi işlem gerektirmez.

Literatürde posterior bölgede mini vidaların kullanıldığı çalışmalarda vida stabilitesi %83,9-93,1 olarak belirtilmiştir (Kuroda ve ark 2007, Kravitz ve ark 2007). Çalışmamızda 20 hastanın 2'sinde ilk seanstan sonra mini vidada mobilite tespit edilmiştir. Kontrol için geldiği ikinci seansta mobil olan vida çıkarılıp 1-2 mm yakınına yeniden yerleştirilmiştir. Vida mobilitesinin özellikle 12-13 yaş hastalarında görülmesi kemik yoğunluğunun az olmasından kaynaklı bir problem oluştuğunu düşündürmüştür.

İntrüzyon, uygulanan kuvvetin kökün apikal bölgesinde yoğunlaştığı bir hareket tipidir. Bu sebeple özellikle kök rezorbsiyonu gibi komplikasyonlardan kaçınmak için intrüzyonda uygulanacak optimal kuvvet miktarı oldukça önemlidir. Posterior dişlerde, kök sayısı ve toplam kök yüzey alanının fazla olması sebebiyle, anterior dişlere göre daha fazla intrüziv kuvvetlere gereksinim duyulmaktadır. Desphpande ve ark (2003) üst molar dişin intrüzyonu için 200-300 gr kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Diş hareketi için gereken optimal kuvvet miktarı özellikle intrüzyon gibi, kuvvetlerin kökün apikalinde yoğunlaştığı hareket tiplerinde oldukça önemlidir. Birim alana düşen kuvvet miktarını azaltmak için uygulanacak kuvvetlerin şiddeti düşük tutulmalıdır. Posterior dişlerde, kök sayısının ve toplam kök yüzey alanının fazla olmasından dolayı, anterior dişlere oranla daha şiddetli intrüziv kuvvetlere gereksinim duyulmaktadır. Park ve ark (2006) üst büyük azı dişinin intrüzyonu için 200-300 gr kuvvet uyguladıkları çalışmalarında, köklerde herhangi bir rezorbsiyon meydana gelmediğini belirtmişlerdir. Yao ve ark (2005) üst çene birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin intrüzyonu ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, her bir diş için 150-200 gr kuvvet uygulamışlardır.

Proffit ve ark (2013), intrüzyon hareketi için 3 köklü bir dişe 50 gramdan fazla kuvvet uygulanmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Tek dişli bir kök için ideal intrüzyon kuvveti 15-20 gram aralığında olmalıdır. Bizim çalışmamızda da akrilik splintin kapladığı posterior dişlerin kök sayıları hesaplandığında sağ ve sol arkta toplam 20 diş kökü olacağı ve kök başına 15 gr kuvvet verileceği göz önünde bulundurularak toplam kuvvetin 300 gr olmasına karar verilmiştir.

Erverdi ve ark (2006) ise akrilik ile blok hale getirdikleri her bir posterior diş segmentine 400 gr intrüzyon kuvveti uygulamışlardır. Sugawara ve Nishimura (2002) da her bir diş segmentine 400 gr kuvvet uygulayarak intrüzyon elde etmişlerdir.

Park ve ark (2008), 19 yaşında maksiller darlığı olan ön açık kapanışlı bir hastada RME apareyi ile maksiller genişletme yaparken posterior bukkal bölgeye yerleştirdikleri 3 mini vida ile molar intrüzyonu yapmışlardır. Maksiller molar ve premolar dişlerden mini vidalara asılan elastik zincirler sayesinde sağ ve sol posterior bölgelere 150-200gr kuvvet uygulanmış ve 5 aylık süreçte maksiller dişlerde istenen intrüzyon elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda maksiller genişletmeye ihtiyaç duymayan bireyler üzerinde çalışıldığı için RME apareyi uygulanmamış ve mini vida yalnızca palatinal bölgeye yerleştirilmiş, 300 gr kuvvet uygulanmıştır.

Kardach ve ark (2017), yaptıkları çalışmada 2. jenerasyon elastik zincirlerin uygulandıktan 1 hafta sonraki kuvvet kayıplarını ölçmüşler ve %14,4 ile %25,4 arasında kuvvet kaybı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda bu durumu göz önüne

alarak başlangıçta kuvvet uygulamasını 300 gr şeklinde yaparak, elastikteki kuvvet kaybından dolayı kuvvetin 250 gr'a kadar düşeceği öngörülmüştür.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında ön açık kapanış tedavilerinde posterior bölgedeki dişlerin intrüzyonu için uygulanan mekaniklerle yalnızca saf intrüzyon hareketi elde edilmesinin tek yolu tüm maksiller ark braketlenmeden sadece posterior bölgeye kuvvet uygulanmasıdır (Sherwood ve ark 2002). Tüm ark braketlenip, posterior intrüzyon mekaniklerinin kullanıldığı çalışmalarda, oluşan kuvvet vektörleriyle ön dişlerde ekstrüzyon görüldüğü rapor edilmiştir (Kuroda ve ark 2004, Park ve ark 2004). Bu durumda, ön açık kapanışın düzeltilmesinde ön dişlerin ekstrüzyonu da rol oynamaktadır. Çalışmamızda posterior segmentte saf intrüzyon elde edebilmek amacıyla, ağız içi apareyden destek alarak yalnızca posterior dişlere kuvvet uygulanmıştır.

Çakırer ve ark (2012), maksiller retrognatiye sahip Sınıf III maloklüzyonlu 32 hastada yaptıkları çalışmada Lefort 1 osteotomisi ile yapılan üst çene genişletmesi ile birlikte maksiller ilerletmenin havayoluna etkisini sefalometrik röntgenler üzerinden ölçümlerle değerlendirmişlerdir. Maksiller darlık olan 16 hastada üst çene genişletme apareyi ile birlikte yüz maskesi kullanılırken, diğer 16 hastada üst çene genişletmesi uygulanmadan yalnızca üst çeneye takılan akrilik apareyden yüz maskesi kullandırılmıştır. Sefalometrik röntgenler başlangıç (T0) ve bitiş (T1) değerleri sagittal çene ilişkilerinin değişmesine bağlı olarak dişlerde oluşabilecek erken temasları ve buna bağlı yanlış değer ölçümlerini engellemek amacıyla aparey çıkarılmadan çekilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak posterior dişlerin gömülmesi ve bunun sefalometrik değerlere etkisini değerlendirirken apareyli sefalometrik röntgenler alınmıştır. Böylece erken temaslar dolayısıyla alt çene pozisyonunda oluşabilecek değişikliklerin sefalometrik ölçümlere etkisi elimine edilmeye çalışılmıştır.

4.2. İskeletsel Bulguların Tartışılması

Sefalometrik filmlerin normal ve açık kapanışlı bireyler üzerinde yapılan ölçümlerde, tedavi başlangıcı ve bitişindeki morfolojik farklılıkları ve bu durumdan sorumlu spesifik bölgeleri göstermede en uygun materyal oldukları ispatlanmıştır. (Cangialosi 1984) Çalışmamızda tedavi sonucunda oluşan değişikliklerin tespit

edilmesi için sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerden yararlanılmış olup, araştırmamızın temeli bu ölçüm ve sonuçlara dayanmaktadır. Araştırma materyalini, tedavi grubunu oluşturan bireylerden, araştırma başında ve sonunda standart şartlarda çekilen toplam 40 adet lateral sefalometrik radyografi oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılacak sefalometrik yöntem oluşturulurken; çenelerin ve dişlerin ön-arka ve özellikle dikey yönde kafa kaidesine göre konumlarını ve dişlerin kendi kaidelerine göre gösterebilecekleri değişimleri belirleyecek parametrelere önem verilmiştir. Literatürde ortodontik tedavi planlarken bireyin iskeletsel sorunlarını teşhis edebilmek amacıyla dikey yönde inceleme imkanı sunan birçok açısal ve boyutsal ölçüm bulunmaktadır. Bu parametreler arasında en sık kullanılanlar; FMA açısı (Tweed 1946), Y ekseni açısı (Downs 1948), SN-GoGn açısı (Steiner 1953) ve Jarabak oranı ile Jarabak posterior açılar toplamı (Jarabak ve ark 1972) olarak rapor edilmiştir.

Araştırmamıza dahil edilen bireylerin iskeletsel yapısını vertikal olarak detaylıca değerlendirebilmek amacıyla; SN-GoGn, FMA, Y ekseni açısı, Jarabak posterior açılar toplamı, Alt anterior yüz yüksekliği (ANS-Me), Ön yüz yüksekliği (N-Me), PP-MP açısı; S-Go gibi lineer ölçümler ve bu ölçümler arasındaki bazı oranlar kullanılmıştır.

İskeletsel ön açık kapanış ile ilgili literatürdeki çalışmalarda, SNA açısında anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır (Sherwood ve ark 2002, Erverdi ve ark 2004, Erverdi ve ark 2006, Erverdi ve ark 2007, Kuroda ve ark 2007, Xun ve ark 2007). Bizim bulgularımız da diğer çalışmalarla uyum göstermektedir.

Çalışmamızda SNA değerlerinde anlamlı derecede bir değişme görülmezken, SNB değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Ön açık kapanışa sahip bireylerde B noktası, alt çenenin aşağı-geriye rotasyonundan dolayı olması gerekenden geridedir. Subtenly (1964) ve Schendel ve ark (1976), ön açık kapanış hastalarında alt çenenin kafa kaidesine göre posteriorda konumlandığını ve aşağı-geriye rotasyon yapmış alt çene büyüme modeli ile karakterize olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmamızda SNB değerinde anlamlı fark bulunsa da değerler tam olarak alt çenenin gerçek konumunu vermemektedir. Sefalometrik filmlerin apareyli değerlendirilmesi sebebiyle başlangıç SNB değerleri olması gerekenden daha düşüktür yani alt çene daha geride

pozisyonlanmıştır. Yine de hem başlangıç hem de bitim değerlendirmeleri aynı şartlar sağlanarak ve apareyli elde edildiği için SNB deki farklılık anlamlıdır.

Üst çene ve alt çenenin birbirlerine göre konumu değerlendirildiğinde ANB değerleri üst posterior bölge dişlerindeki intrüzyonla birlikte alt çenenin anterior rotasyon yaptığını ve öne geldiğini doğrulayacak şekilde azalmıştır. SNB de olduğu gibi başlangıç ve bitim değerleri gerçek sayıları yansıtmasa da kendi aralarındaki farklılık çalışmada anlamlı bulunmuştur.

Sugawara ve ark (2002), ön açık kapanışın iskeletsel ankraj sistemleriyle (SAS) tedavisinde alt anterior yüz yüksekliği, ANB açısı ve mandibular düzlem açısında anlamlı derecede azalma olduğunu, bu sebeple molar intrüzyonuyla yapılan bu tedavilerin normal veya biraz uzun yüz tipine sahip iskeletsel Sınıf I veya hafif Sınıf II anomaliye sahip hastalarda endike olduğunu, Sınıf III iskeletsel yapıda olan hastalarda profili daha da kötü hale getireceği için uygulanmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Young ve ark (2002), iskeletsel Sınıf II, dişsel Sınıf I ilişkiye sahip 19 yaşında bayan hastada mini vida kullanarak yaptıkları molar intrüzyonu sonrasında sefalometrik değerlendirmede hastanın iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf III değerlere ulaştığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda 20 bireyden 7 tanesi Sınıf I (ANB: 2-4°), 13 tanesi ise Sınıf II (ANB: 4-6°) iskeletsel yapıya sahiptir. Hasta seçiminde önceki çalışmalara benzer olarak çalışmamıza Sınıf III ön açık kapanışı olan bireyler dahil edilmemiştir.

Çalışmamızda Pogonion noktasının öne doğru hareketinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Pogonion noktasının öne doğru hareketi molar intrüzyonu sonucu alt çenenin anterior rotasyon yapmasına bağlanmış ve birçok çalışma tarafından bu düşünce desteklenmiştir (Umemori ve ark 1999, Kuroda 2004, Erverdi ve ark 2007, Kuroda ve ark 2007, Xun ve ark 2007). Buna bağlı olarak Pogonion to N-| FH ölçümünde anlamlı değişikliğe rastlanmıştır. Pog-NB ölçümünde anlamlı değişiklik bulunmamasının sebebinin ise Pogonion noktası öne hareket ederken aynı zamanda B noktasının da öne doğru hareket etmesi olduğu düşünülmektedir.

Yumuşak doku ölçümlerinden E düzlemi ve H düzlemi de aynı şekilde Pogonionun konumundaki değişimden etkilenmiştir. Estetik düzlem- Üst dudak

parametresindeki anlamlı değişimin üst dudak konumunun değişiminden değil Pogonionun öne hareketinden kaynaklandığı, fakat Pogonionla birlikte alt dudak da öne geldiği için Estetik düzlem- Alt dudak parametresinde anlamlı fark bulunmadığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Alt dudak-H düzlemi parametresinde de anlamlı fark bulunmamıştır.

Alt çenede büyümeyi stimüle edici bir tedavi uygulanmadığından Mandibula uzunluğu, Efektif mandibula boyutu ve Efektif orta yüz boyutu değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Nahoum (1971), S-Go/N-Me oranının ön açık kapanışlı bireylerde azaldığını; üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) değerinde istatiksel olarak belirgin bir artış gözlenmezken, alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) ve total ön yüz yüksekliğinde (N-Me) anlamlı bir artış olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızda buna benzer şekilde; Arka yüz yüksekliği (S-Go) ve Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) değişmezken, Alt anterior yüz yüksekliği(ANS-Me) ve buna bağlı olarak Ön yüz yüksekliğinde (N-Me) azalma olmuştur. Bu değerler kullanılarak; ANS-Me/N-Me oranı azalmış, N-ANS/ANS-Me oranı artmış, Jarabak Oranı S-Go/N-Me oranı artmıştır.

Arat ve İşeri (1992), ön açık kapanışı sabit mekanikler kullanarak anterior dentoalveolar yükseklikleri arttırıp tedavi etmişlerdir. Bu sebeple de ön yüz yüksekliğinde anlamlı derecede bir artış saptamışlar, bu artışın sebebinin de üst ve alt anterior dentoalveolar yüksekliklerin arttırılmasından ve alt ve üst kesicilerin retrüzyonundan kaynaklanmış olabileceğini rapor etmişlerdir. Hastaların posterior vertikal boyutlarının artışını engellemek için ağız dışı high-pull headgear, vertikal çenelik ya da ağız içi lingual ark gibi mekanikler kullanılabilir. Vertikal elastiklerin kullanımında ise dikkatli olunmalıdır. Çalışmamızın en büyük avantajlarından biri yöntemimizin ön açık kapanış vakalarında artan vertikal yüz boyutlarını kontrol altına almada etkili olmasıdır.

Vertikal boyutlardaki değişimi değerlendirmek için Tweed analizinde Frankfort Horizontal (FH) düzlemi ile mandibular düzlem arasında yer alan FMA açısı kullanılmaktadır (Tweed 1946). Ancak yapılan çalışmalarda FH düzlemi belirlenirken kullanılan porion ve orbitale noktalarının yeterince tekrarlanabilir olmaması nedeniyle ölçümlerde hatalar olabileceği belirtilmiştir. Bu sebeple çalışmamızda FMA açısı ile

birlikte Steiner analizinde kullanılan SN-GoGn açısı kullanılmıştır. Böylece çalışmamızın güvenilirliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Saddle, artikuler ve gonial açıların toplamından oluşan 'Jarabak posterior açılar toplamı' parametresi için kabul edilen klinik norm 396±6°'dır. Eğer bu toplam 396 dereceden büyük ise büyüme yönü vertikal, küçük ise büyüme yönü horizontal olarak kabul edilir (Jarabak 1972). Çalışmamızda Saddle açısında anlamlı değişme yokken, Artikuler açıda azalma, Gonial açıda artma görülmüştür. Bu verilere bağlı olarak başlangıçta ortalama 405,145° ölçülen Jarabak posterior açılar toplamı, tedavi sonunda azalarak 402,425° olmuştur.

Ön açık kapanış hastalarında doğru oklüzal düzlemi belirlemek her zaman kolay olmamaktadır, keserlerde temas olmadığı için tek kriter posterior dişlerin temas ettiği bölgelerdir. Bu sebeple bizim çalışmamızda bu sorunu ortadan kaldırmak için oklüzal düzlem üst molar ve üst keser dişlerin konumuna göre belirlenmiştir. İskeletsel açık kapanış hastalarında, üst posterior dişlerin intrüzyonu ile birlikte üst okluzal düzlem ile kafa kaidesi arasındaki açının arttığını gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (Kuroda 2004, Erverdi ve ark 2006, Xun ve ark 2007). Bizim çalışmamızda da benzer olarak SN-OP, FH-OP ve PP-OP açılarında anlamlı derecede artış gözlenmiştir. Araştırmamızın sonuçları literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Araştırmacılara göre PP-MP açısındaki azalma, alt çenenin saat yönünün tersine yaptığı rotasyonla ve alt yüz yüksekliği ile ilişkilidir (Nahoum 1971, Arvystas 1977). PP-MP parametresinde, alt çenenin anterior rotasyonu ile birlikte MP'deki belirgin değişimden dolayı anlamlı derecede azalma gözlenmiştir. Benzer şekilde MP-OP parametresinde de anlamlı derecede azalma bulunmuştur.

4.3. Dişsel Bulguların Tartışılması

Xun ve ark (2007), yaptıkları çalışmada molar intrüzyonu sonucu, üst kesicilerde herhangi bir ortodontik aparey bulunmamasına rağmen üst keser eğimlerinde artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda üst posterior dişlerde saf intrüzyon planlanmış ve ölçümlerimize göre üst keser açılarında anlamlı değişiklikler tespit edilmemiştir. Mx1-SN, Mx1-Pal, Mx1-NA(mm), Mx1-NA(deg) parametrelerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Tedavi yöntemimizin üst kesici dişlere etkisi bulunmamaktadır. Benzer şekilde alt çenede de anterior dişlere herhangi bir

temas veya etkisi bulunmadığı için IMPA parametresinde anlamlı değişiklik bulunmamıştır. Yalnızca oklüzal planda değişiklik olmasından dolayı Mx1-OP de anlamlı farklılık bulunmuştur.

Lowe (1980), iskeletsel açık kapanış görülen hastalarda keserler arası açı değerlerinin küçük olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızda keserler arası açı tedavi sonunda anlamlı olarak artmıştır. Bu değişimin molar dişlerin intrüzyonu ile birlikte alt çenenin anterior rotasyonuna bağlı olarak arttığı düşünülmektedir. Overjet miktarı ise yine alt çene rotasyonuna bağlı olarak anlamlı derecede azalmıştır. Bu azalma özellikle iskeletsel Sınıf II özellikteki hastalarda tedavi sonunda Sınıf I özellik kazanma açısından önemlidir.

Ön açık kapanışta en önemli problemlerden olan overbite başlangıçta oldukça yüksek negatif değerlerde iken tedavi sonunda pozitif değerlere ulaşmasa da sıfıra yakın derecede azalması hedeflenmiştir. Erverdi ve ark (2006), zigomatik ankraj ile akrilik splint kullanarak tedavi ettikleri ön açık kapanışlı hastada overbite miktarında 3,6 mm azalma elde etmişlerdir. Çalışmamızda overbite değerinde apareyle birlikte ortalama 5,8 mm kadar azalma tespit edilmiştir. Ölçümler aparey ile birlikte yapıldığından gerçek kapanma miktarının değerini yansıtmaktadır. Aparey çıkarıldıktan sonra ölçülen overbite miktarının ise posterior dişlerde oluşabilecek erken temaslar sebebiyle doğru değerleri vermeyeceği düşünülmektedir.

Alt keser dişlerde konum veya açılanma olarak değişiklik görülmese de alt çenenin anterior rotasyonu ile birlikte B noktasının öne gelmesi sebebiyle Md1-NB(deg) ve Md1-NB(mm) değerlerinde anlamlı derecede azalma görülmektedir.

Barbre ve Sinclair (1991), Akkaya ve ark (2000), Snakey ve ark (2000), Erverdi ve ark (2004) ve Carano ve ark (2005) Mx6-PP değerini ölçmüşler ve istatistiksel olarak anlamlı bir azalma rapor etmişlerdir. Barbre ve Sinclair (1991), çalışmalarında Mx6-FH değerini ölçmüş ve anlamlı azalma bulmuşlardır. Arat ve İşeri (1992), Edgewise tekniği uyguladıkları grubunda Mx6-PP değerinde anlamlı bir azalma gözlemlerken, Begg grubunda istatistiksel olarak anlamsız bir artış belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda molar intrüzyonuna bağlı olarak Mx6-SN değerinde 4±1,01 mm, Mx6-PP değerinde 4,01±1 mm azalma bulunmuştur, bu da yaptığımız tedavinin molar intrüzyonu için etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Hastanın başlangıçtaki ön açık kapanış miktarının aparey ile daha da artırılması, konuşma ve beslenmeyle alakalı zorluklar yaşaması, mini vidadan apareye uygulanan elastik zincirlerin deforme olması veya yırtılması ve tedavi süresinin 8 ay olması bu çalışmanın limitasyonlarıdır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ön açık kapanış tedavisinde iskeletsel ankrajla mini vida ve posterior dişleri kaplayan akrilik apareyle molar dişleri intrüze ederek çözmeyi hedeflediğimiz, hastalardaki dental ve iskeletsel değişiklikleri değerlendirdiğimiz çalışmamızın sonuçları şu şekildedir:

Sefalometrik değerlendirmede SN-GoGN parametresinde 2,72±1,9° azalma, Ön yüz yüksekliği (N-Me) parametresinde 3,63±1,87 mm azalma olması üst çene posterior dişlerin gömülmesiyle artmış vertikal boyutta azalma olduğunu göstermektedir. SNB değerinde 1,76±1,09° artış ve ANB değerinde 1,86±0,9° azalma alt çenenin öne doğru rotasyon yaptığının göstergesidir. Overbite miktarında 5,8±0,9 mm, Mx 6-SN değerinde 4±1,01 mm, Mx 6-PP değerinde 4,01±1 mm azalma üst posterior dişlerde anlamlı derecede gömülme olduğunu ve yapılan çalışmanın amacına ulaştığının göstergesidir. Üst posterior dişlerdeki gömülme hem ön bölgedeki açıklığın kapanmasında, hem vertikal olarak artmış yüz boyutlarının azalmasında oldukça etkili bir yöntemdir.

Vertikal yön boyutlarının azalması, yumuşak doku konveksitesini ve yumuşak doku alt yüz yüksekliğini de azaltmaktadır.

Çalışmamız daha önce yapılan apareyli çalışmalardan farklı olarak hastaya bağımlı bir tedavi olmadığı için diğer çalışmalara göre daha etkili bir çalışma olmuştur. İskeletsel ankraj sistemlerinden faydalanmak ön açık kapanış tedavisinde oldukça etkilidir ve ortognatik cerrahi gereksinimini azaltmaktadır.

Tedavi sonunda alt çenenin rotasyonu sebebiyle bu apareyin Sınıf III eğilim gösteren ön açık kapanışlı hastalarda var olan anomaliyi daha da kötüleştirebileceği için uygulanmaması tavsiye edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Andersen WS, 1963. The relationship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors. Am J Orthod, 49: 264-275.

Abels N, Schiel HJ, Hery-Langer G, Neugebauer J, Engel M, 1999. Bone condensing in the placement of endosteal palatal implants: a case report. Int J Oral Maxillofac Implants ,14(6): 849–852.

Arat M, İşeri H,1992. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. Europ J Orthod, 14: 207-15.

Arat ZM, Altuğ Z, Parlar Ş, Özbek M,1998. İskeletsel Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisi. Türk Ortodonti Dergisi, 1:152-158.

Armstrong MM, 1971. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. Am J Orthod, 59 (3):217-243.

Arslan SG, Devecioglu-Kama J, Kılıç AS. Açık kapanısın daimi 1. molar dislerin çekimi ile tedavisi. TOD ,2007; 20: 257-64.

Arvystas MG, 1977. Treatment of anterior skeletal open-bite deformity. Am J Orthod, 72 (2), 147-164.

Atkinson SR, 1966. Open bite malocclusion. Am J Orthod, 52 (12): 877-86.

Barbre RE, Sinclair PM,1991. A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. Angle Orthod, 61(1):93-102.

Başçiftçi FA, Demir A, Sarı Z, Uysal T, 2002. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik malokluzyonların prevelansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. Türk Ortodonti Dergisi, 15: 92-98.

Beane RA Jr, 1999. Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. Semin Orthod, 5(4):275-283.

Bernhatr T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dortbudak O, Haas R, 2000. Alternative to median region of the palate for placement of an orthodontic implant. Clin Oral Implants Res, 11(6): 595–601.

Björk A, Skieller V, 1972. Facial development and tooth eruption, an implant study at the age of puberty. Am J Orthod, 62(4):339-383.

Björk A, Skieller V,1983. Normal and abnormal growth of the mandible, a synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. Eur J Orthod,62(4): 339-383.

Block MS, Hoffman DR, 1995.A new device for absolute anchorage for orthodontics. Am J Orthod Dentofac Orthop; 107(3): 251-258.

Brunelle JA, Proffit WR, 1969. The characteristics of malocclusion: A modern approach for classifications and diagnosis. Am J Orthod: 56; 443-454.

Buchter A, Wiechmann D, Koerdt S, Wiesmann HP, Piffko J, Meyer U, 2005. Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. Clin Oral Implants Res, 16 (4), 473-479.

Cakirer B, Kucukkeles N, Nevzatoglu S, Koldas T, 2012. Sagittal airway changes: rapid palatal expansion versus Le Fort I osteotomy during maxillary protraction. Eur J Orthod; 34:381–389.

Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA, 1984. Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. Am J Orthod, 85(5): 376-384.

Cangialosi T, 1984. Skeletal morphologic features of anterior open bite. Am J Orthod,85(1):28-36.

Carano A, Machata B, 2002. A rapid molar intruder for 'non-compliance' treatment. J Clin Orthod, 36(3):137-142.

Carano A, Machata W, Siciliani G, 2005. Noncompliant treatment of skeletal open bite. Am J Orthod Dentofac Orthop, 128(6):781-786.

Carano A, Siciliani G, Bowman JS, 2005. Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: A preliminary report. Angle Orthod, 75(5):736–746.

Chung KR, Cho JH, Kim SH, Kook YA, Cozzani M, 2007. Unusual extraction treatment in class II division 1 using c-orthodontic mini-ımplants. Angle Orthod, 77(1): 155-166.

Cinsar A, Alagha AR, Akyalcin S, 2007. Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals. Angle Orthod, 77 (4): 632-639.

Cope JB, 2005. Temporary Anchorage Devices in Orthodontics: A Paradigm Shift. Semin Orthod, 11(1): 3-9.

Costa A, Raffainl M, Melsen B, 1998. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Orthodon Orthognath Surgery, 13(3): 201-209.

Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, Lorenzo F, 2005. Early orthodontic treatment of skeletal openbite malocclusion: a systematic review. Angle Orthod, 75 (5): 707-13.

Cusimano C, McLaughlin RP, Zernik JH, 1993. Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. J Clin Orthod, 27(11):594-8.

Darendeliler M, Yuksel S,1995. Open-bite correction with the magnetic activator device IV. J Clin Orthod, 29(9):569–576.

Daskalogiannakis J, Piedade L, Lindhom TC, Sandor GK and Carmichael RP, 2006. Cleidocranial dysplasia: 2 generations of management. J. Can. Dent. Assoc., 72: 337–342.

De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S, 2002. The zygoma anchorage system. J ClinOrthod, 36(8): 455–459.

Dellinger EL, 1986. A clinical assessment of the Active Vertical Corrector-a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment. Am J, Orthod, 89 (5):428-436.

Deshpande SS, Qi B, Park YC, Irani, K, 2003. Constitutive activation of rac1 results in mitochondrial oxidative stress and induces premature endothelial cell senescence. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 23 (1), e1-6.

Downs WB, 1948. Variations in facial relationships, their significance in analysis and treatment planning. Am J Orthod, 34: 812-823.

Dunn GF, Green LJ, Cunat JJ, 1973. Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. The Angle Orthod; 43: 129-135

Eberhart BB, Kuftinec MM, Baker IM, 1990. The relationship between bite depthand incisor angular change. Angle Orthod, 60 (1): 55-58.

Efstratiadis SS, 1990. An American board of orthodontics case report. Treatment of an open-bite malocclusion. Am J Orthod, 98 (2): 94-102.

Enacar A, Ugur T, Toroglu S, 1996. A method for correction of open bite. J Clin Orthod, 30 (1): 43-48.

English JD, Olferd DG 2005. Masticatory muscle exercise as an adjunctive treatment for open bite malocclusions. Semin. Orthod, 11:164-169.

Epker BN, Fish LC, 1978. The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. Am J Orthod, 73(6); 601-618.

Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T, 2007. Non compliance open bite treatment with zygomatic anchorage. Angle Orthod, 77: 986-990.

Erverdi N, Acar A, 2005. Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II Division 1. Angle Orthod, 75(3): 483–490.

Erverdi N, Keles A, Nanda R, 2004. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. Angle Orthod, 74(3):381–390.

Erverdi N, Tosun T, Keles A, 2002. A New Anchorage Site for the Treatment of Anterior Open Bite: Zygomatic Anchorage. Case Report. World J Orthod, 3: 147–153.

Erverdi N, Usumez S, Solak A, 2006. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. Angle Orthod, 76(3): 519–526.

Favero L, Brollo P, Bressan E, 2002. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop, 122(1): 84- 94.

Firouz M, Zernik J, Nanda R, 1992. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II division I malocclusion. Am J Orthod, 102:197-205.

Frankel R, Frankel C, 1983. A functional approach to treatment of skeletal open bite. Am J Orthod, 84(1):54-68.

Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon H-P, 2001. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: A preliminary report on clinical applications. Clin Oral Implants Res; 12(4): 358–363.

Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP, 2001. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. Clin Oral Implants Res, 12 (4), 358-363.

Gates GA, 1996. Sizing up the adenoid. Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg, 122: 239–240.

Gershater MM, 1972. Proper perspective of openbite. Angle Orthod, 42 (3): 263-272.

Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG,1985. Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances. St. Louis, Toronto, Princeles: The C.V. Mosby Co.

Graber TM, Vanarsdall RL, 1994. Orthodontics- current principles and techniques. St. Louis: Mosby.

Graber TM, 1963. The "three M's". Muscles, malformation and malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 55:418-450.

Graber TM, 1970. JCO/interviews T. M. Graber. J Clin Orthod, 4 (9): 500-514.

Güven O, Akal ÜK, 1992. Bimaksiller anterior segmental osteotomi ile Class I anterior open-bite tedavisi. (Vaka Raporu) TOD; 5 (1): 53-8.

Haas AJ,1980. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. Angle Orthod, 50(4):279-300.

Handelman CS, Pruzansky S,1967. The size of the adenoids in normal and C. P. I. children. Presented at the IADR, Washington, DC.

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

Harvold EP, Vargervik K, Chierici G, 1973. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. Am J Orthod; 63 (5): 494-508.

Haydar B, Enacar A, 1992. Functional regulatory therapy in treatment of skeletal open bite. J Nihon Univ Sch Dent; 34:278-287.

Hellman M,1931. Open bite. Int J Orthod, 17: 421.

Hering K, Ruf S, Pancherz H, 1999. Orthodontic treatment of openbite and deepbite highangle malocclusions. Angle Orthod, 69(5): 470- 477.

Higuchi KW, Slack JM, 1991. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. Int J Oral Maxillofac Implants; 6(3): 338–344.

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

Isaacson RJ, Lindauer S, 2001. Closing anterior open bites: the extrusion arch. Semin Orthod; 7:34- 41.

Iscan HN, Sarisoy L, 1997. Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 112 (2), 171-178.

İşcan HN, Dinçer M, Gültan A, Meral O, Sarisoy L, 2002. Effects of vertical chincap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. Am J of Orthod and Dentofac Orthop; 122 (5): 506-511.

Janson G, Valarelli F, 2014. Open-bite malocclusion: treatment and stability, Wiley Blackwell Company.

Jarabak JR, Fizzell JA, 1972. Technique and treatment with light wire edgewise appliance. C. V. Mosby: St. Louis.

Jenner JD, Fitzpatrick BN, 1985. Skeletal anchorage utilising bone plates. Aust Orthod J ; 9(2): 231-233.

Kalra V, Burstone CJ, Nanda R, 1989. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. Am J Orthod Dentofac Orthop, 95(6):467–478.

Kardach H, Biedziak B, Olszewska A, Golusińska-Kardach E, Sokalski J, 2017. Advances in Clinical and Experimental Medicine; 26(3):373–378.

Kato S, Kato M, 2006. Intrusion of molars with implants as anchorage: a report of two cases. Clin Implant Dent Relat Res;8: 100–106.

Kaya B, Arman A, 2006. Açık kapanış maloklüzyonlarının tedavisi. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi; 9(1):53-62.

Kiliaridis S, Egermark B, Thilander B, 1990. Anterior open bite treatment with magnets. Eur J Orthod,12(4):447–457.

Kim YH, Han UK, Lim DD, Serraon MLP, 2000. Stability of anterior open bite correction with multiloop edgewise archwire therapy: A cephalometric follow-up study. Am J Orthod Dentofac Orthop, 118(1):43-54.

Kim YH, 1974. Overbite depth indicator (ODI) with particular reference to anterior openbite. Am J Orthod, 65(6):586-611.

Kim YH, 1987. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. Angle Orthod, 57(4):290-321.

Klein ET, 1971. The thumb-sucking habit: Meaningful or empty. Am J Orthod, 59(3):283-289.

Kocadereli İ, 1999. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. Am J Orthod Dentofac Orthop, 116(1):41-45.

Kole H, 1959. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 12 (5): 515-529.

Korkhaus G, 1928. The frequency of orthodontic anomalies at various ages. Int J Orthod,14: 120.

Kozlovsky A, Lieberman M, 1988. Forced eruption combined with gingival fiberotomy. A technique for clinical crown lengthening. J Clin Periodontal; 15:534-538.

Köklü A, Altug Z, Kural V, Yılmaz O, 1988.Skeletsel açık kapanısın geç dönem tedavisi. TOD; 1 (1): 159-66.

Kravitz N, Kusnotob B, Tsay P, Hohltd W, 2007. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. Angle Orthod, 77 (5):915-22.

Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Yamamoto TT, 2007. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. Am J Orthod Dentofac Orthop; 132(5): 599-605.

Kuroda S, Sugawara Y, Yamashita K, Mano T, Takano-Yamamoto T, 2005. Skeletal Class III oligodontia patient treated with titanium screw anchorage and orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofac Orthop; 127(6): 730-738.

Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T, 2004. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. Angle Orthod, 74 (4), 558-567.

Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T, 2007. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discmfort. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 131 (1), 9-15.

Küçükkeleş N, Acar A, Demirkaya AA, Evrenol B, Enacar A, 1999. Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. Am. J. Orthod, Dentofac, Orthop, 116: 555-62.

Lee JS, Park HS, Kyung HM, 2001. Micro-implant for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. J Clin Orthod; 35(10): 643-647.

Linder-Aronson S, 1970. Adenoids. Their effects on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. Acta, Otolaryng, Suppl, 265:1-132.

Linder-Aronson S, 1972. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. Trans EurOrthod Soc, 177-186.

Liou, EJ, Pai BC, Lin, 2004. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 126 (1), 42-47.

Ludwig B, Glasl T, Bowman J, Wilmes B, Kinzinger G, Lisson G, 2011. Anatomical Guidelines for Miniscrew Insertion: Palatal Sites. J Clin Orthod :45(8):433-441

Majourau A, Nanda R, 1994. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop; 106:322-328.

Mitchell L, Carter NE, Doubleday B, 2001. An Introduction to Orthodontics, 2nd Edition, Oxford University Press; 124-131.

Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T, 2003. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 124 (4), 373-378.

Mizrahi E, 1978. A review of anterior open bite. Br J Orthod, 5(1):21-27.

Nahoum HI, Horowitz SL, Benedico EA, 1972. Varieties of anterior open-bite. Am J Orthod, 61(5):486-492.

Nahoum HI, 1971. Vertical proportions and the palatal plane in anterior open bite. Am J Orthod, 59(5):273-282.

Nahoum HI, 1975. Anterior openbite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. Am J Orthod, 67(5):513-521.

Ng CS, Wong WK, Hagg U, 2008. Orthodontic treatment of anterior open bite. Int J Paediatr Dent, 18 (2), 78-83.

Ngan P, Wilson S, Florman M, Wei SHY, 1992.Treatment of Class II open bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear. Quintessence Int; 23 (5):

Nielsen L, 1991. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle Orthod; 61 (4): 247-60.

Odman J, Lekholm U, Jemt T, Branemark PI, Thilander B, 1988. Osseointegrated titanium implants—a new approach in orthodontic treatment. Eur J Orthod; 10(2): 98–105.

OIson WC, 1929. The measurements of nervous habits in normal children. Monograph series No3 University of Minnesota Press. alınmıstır: Subtelny JD, 1973. Oral habits: Studies in form, function, and therapy. Angle Orthod; 43(4): 347-383.

Ortial JP, 1995. Vertical dimension and therapeutic choices. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 108 (4):432-441.

Özbek MM, Erdem D, 1993. Hava yolu kapasitesi ile kraniofasiyal morfoloji arasındaki iliskinin degerlendirilmesi. TOD; 6 (1): 48-55.

Park HS, Jang BK, Kyung HM, 2005. Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). Australian Orthodontic Journal, 21 (2), 129-135.

Park HS, Bae SM, Kyung HM, 2001. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. J Clin Orthod; 35(7): 417- 422.

Park HS, Kwon OW, Sung JH, 2006. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop, Sep; 130(3): 391-402.

Park HS, Kwon TG, Kwon OW, 2004 Nov. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop; 126(5): 627-636.

Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH, 2003. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 123:690–694.

Park YC, Lee HA, Choi NC, Kim DH, 2008. Open Bite Correction by Intrusion of Posterior Teeth with Miniscrews. The Angle Orthodontist, Vol. 78, No. 4, pp. 699-710.

Parker JH, 1971. The interception of the open bite in the early growth period. Angle Orthod,41(1):24-44.

Pearson LE, 1991. Case report KP. Treatment of a severe openbiteexcessive vertical pattern with an eclectic nonsurgical approach. Angle Orthod, 61: 71-6.

Pedrazzi ME, 1997. Treating the open bite. J Gen. Orthod, 8: 5–16.

Perez RL, Yanez AB, Morales PL, 2008. Anterior open bite and speech disorders in children with Down syndrome. Angle Orthod; 78 (2): 221-7.

Popovich F, Thompson G, 1973. Thumb and finger sucking: Its relation to malocclusion. Am J Orthod, 59(2):148-155.

Proffit WR, Bailey LJ, Phillips C, Turvey TA, 2000. Long-term stability of surgical openbite correction by LeFort l osteotomy. Angle Orthod, 70(2):112-117.

Proffit WR, Fields HW, Nixon WL, 1983. Occlusal forces in normal and long-face adults. J Dent Res; 62 (5): 566-71.

Proffit WR, Fields HW, 1986. Contemporary Orthodontics. St. Louis, Toronto, Princeles: The C.V. Mosby Co.

Proffit WR, Fields HW, 1983. Occlusal forces in normal and long-face children. J Dent Res ;62 (5): 571-4.

Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, 2013. Contemporary Orthodontics 5th edition. St. Louis, Toronto, Princeles: The CV, Mosby Co.

Proffit WR, Vig KWL, 1981. Primary failure of eruption: a possible cause of posterior open-bite. Am J Orthod, 80 (2):173-90.

Proffit WR, 1978. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. Angle Orthod, 48(3):175-186.

Prosterman B, Prosterman L, Fisher R, Gornitsky M, 1995. The use of implants for orthodontic correction of an open bite. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 107(3):245- 250.

Richardson A, 1969. Skeletal factors in anterior open-bite and deep-bite. Am J Orthod, 56 (2):114-27.

Richardson A, 1981. A classification of open bites. Eur J of Orthod; 3: 289-296.

Ricketts RM, 1979. Features of the bioproggresive therapy. Denver: RockyMountain Orthodontics.

Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG, 1990. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. Angle Orthod; 60:135–152.

Rübendüz M, ALtuğ Z, 1997. Gelişim döneminde açık kapanışın monoblok, oksipital headgear ve vertical chin cup ile combine tedavisinin iskelet yapı üzerinde etkisi. T. J. Orthod, 10: 38-45.

Safirstein GR, Burton DJ, 1983. Open-bite -a case report (1965-1982). Am J Orthod; 83 (1): 47-55.

Sarısoy L, 1994. Farklı Kapanış Yüksekliğinde Hazırlanmış Arka Isırma Bloklarının Çene- Yüz İskelet ve Dentoalveoler Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.

Sarver DM, Weissman SM, 1995. Nonsurgical treatment of open bite in nongrowing patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 108(6):651-659.

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

Sassouni V,1969. A classification of skeletal facial types. Am J Orthod, 55(2): 109-123.

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

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

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

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

Shapiro PA, 2002. Stability of open bite treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop,121(6):566-568.

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

Shete P, Tupkari JV, Benjamin T, Singh A, 2011. Treacher Collins syndrome. J. Oral Maxillofac. Pathol., 15: 348-351.

Spiedel TM, İsaacson RJ, Worms FW, 1972. Tongue thrust therapy and anterior openbite. Am J Orthod, 62(3):287-95.

Staggers JA, 1994. Vertical changes following first premolar extractions. Am J Orthod, 105(1):19-24.

Steiner CC, 1953. Cephalometrics for you and me. Am. J. Orthod., 39 :729-755.

Stellzig A, Steegmayer-Gilde G, Basdra EK, 1999. Elastic activator for treatment of open bite, Br J of Orthod; 26: 89-92.

Straub W, 1960. Malfunction of the tongue: Part I. The abnormal swallowing habit: its cause, effects and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. Am J Orthod; 46 (6): 404-24.

Stuani M, Stuani A, Stuani AS, 2005. Modified Thurow appliance: A clinical alternative for correcting skeletal open bite. Am J Orthod and Dentofac Orthop ;128 (1): 118-125.

Subtelny JD, Sakuda M, 1964. Open-bite: diagnosis and treatment. Am J Orthod,50(5):337–358.

Subtelny JD, 1980.Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. Angle Orthod; 50 (3): 147-64.

Subtenly JD, Baker HK, 1956. The significance of adenoid tissue in velopharyngeal function. Plast. Reconstr. Surg, 17: 235–250.

Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H, 2002. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. Int J Adult Orthodon OrthognathSurg; 17:243–253.

Sugawara J, 1999. Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. J Clin Orthod; 33(12): 689-696.

Takeyama H, Honzawa O, Hozaki T, Kiyomura H, 1990. A case of open bite with Turner's syndrome. Am J Orthod; 97 (6): 505-9.

Tanaka E, Iwabe T, Kawai N, Nishi M, Dalla-Bona D, Hasegawa T, Tanne K, 2005. An Adult Case of Skeletal Open Bite with a Large Lower Anterior Facial Height. Angle Orthod, 75(3):465–471.

Taner-Sarısoy L, Darendeliler N, 1999. The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures. Evaluation according to two different factors. Am J Orthod Dentofac Orthop, 115(5):508-514.

Thurow RC, 1975. Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control. Am J Orthod; 68:601-24.

Topkara A, 2007. S.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 1990- 2005 Döneminde Tedavi Gören Hastaların Ortodontik Özelliklerinin ve Tedavi Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Konya. (Danışman: Prof. Dr. Z. Sarı).

Tosun T, Keles A, Erverdi N, 2002. Method for the placement of palatal implants. Int J Oral Maxillofac Implants; 17(1): 95–100.

Tuncer C, Atac MS, Tuncer BB, Kaan E, 2008. Osteotomy assisted maxillary posterior impaction with miniplate anchorage. Angle Orthod, 78 (4):737-744.

Turley PK, Kean C, Schur J, Stefanac J, Gray J, Hennes J, 1988. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. Angle Orthod, 58 (2), 151-162.

Tweed CH, 1946. The Frankfort Mandibular Plane Angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod Oral Surgery, 32: 175-230.

Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H, 1999. Skeletal anchorage system for open-bite correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 115 (2), 166-174.

Ülgen M, 1983. Yüzün dik yön boyutlarının azalmıs veya artmıs olmasına ragmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadıgı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. AÜ Dis Hek Fak Dergisi; 10 (1): 81-102.

Vaden JL, 1998. Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 113(5): 567-582.

Villa NL, Cisneros GJ, 1997. Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit-suckers. Pediatric Dent; 19: 323-326.

Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiller U, Diedrich P, 1996. The orthosystem: a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. J Orofac Orthop; 57(3): 142–153.

Wolford LM, Cottrell DA, 1996. Diagnosis of macroglossia and indications for reduction glossectomy. Am J Orthod Dentofac Orthop, 110(2):170-177.

Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ, 1971. Open-bite. Am J Orthod, 59(6):589-595.

Xun C, Zeng X, Wang X, 2007. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. Angle Orthod, 77 (1), 47-56.

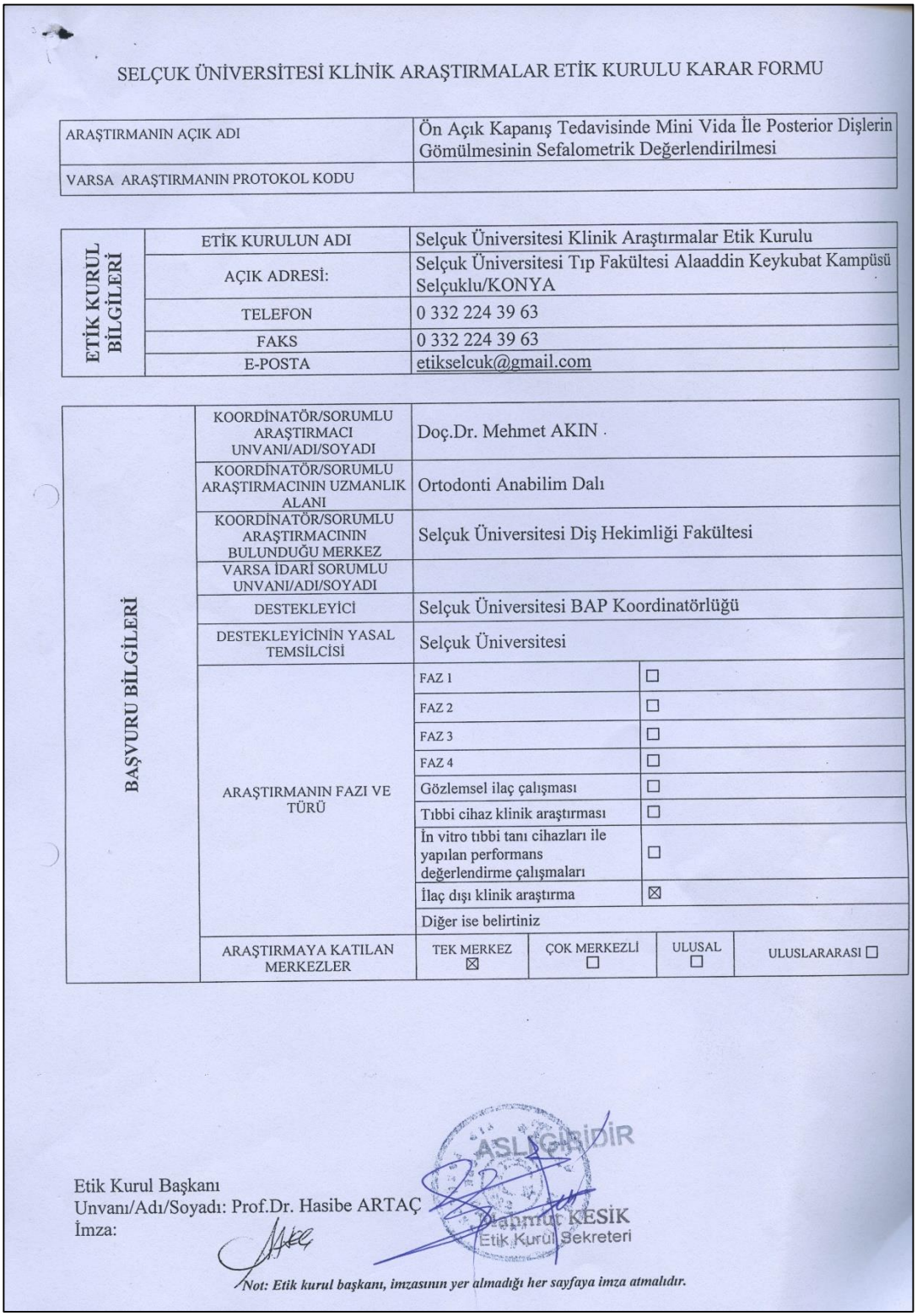
Yamaguchi K, Nanda RS, 1991. The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. Am J Orthod Dentofac Orthop, 100(5):443–452.

Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang HF, Chen YJ, 2005. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini implant anchorage studied in three dimensions. Angle Orthod, 75 (5):754-760.

Yao CC, Wu CB, Wu HY, Kok SH, Chang HF, Chen YJ, 2004. Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. Angle Orthodontist, 74 (4), 550-557.

7. EKLER

7.1. EK-A Etik Kurul Karar



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida İle Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Selçuk Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Alaaddin Keykubat Kampüsü Selçuklu/KONYA
	TELEFON	0 332 224 39 63
	FAKS	0 332 224 39 63
	E-POSTA	etikselcuk@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr. Mehmet AKIN	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti Anabilim Dalı	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI		
	DESTEKLEYİCİ	Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü	
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Selçuk Üniversitesi	
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐
		FAZ 2	☐
		FAZ 3	☐
		FAZ 4	☐
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐
		İlaç dışı klinik araştırma	☒
		Diğer ise belirtiniz	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐ / ULUSAL ☐ / ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:

ASLI GİBİDİR
Mahmut KESİK
Etik Kurul Sekreteri

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

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida İle Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	28.09.2016	01	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	28.09.2016	V1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☒	Akademik amaçlı yapılacağına dair belge, Yayın amaçlı kullanılacağına dair belge, Çalışmacılara ait özgeçmişler, Akış Şeması (Tarih 28.09.2016, Versiyon No: V1) Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzman görüşü.

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:45**	**Tarih: 20.10.2016**
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliğine karar verildi.	

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

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ	Çocuk Sağ. Ve Hast. **Başkan**	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Uzm.Dr. Erdem Kamil ÖZER	Tıbbi Farmakoloji **Başkan Yardımcısı**	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	
Prof.Dr. Jale Bengi ÇELİK	Anestezi ve Reanim. **Bilgilendirmenin Yet. Olduğu üye**	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☒	H☐	E☒	H☐	
Prof.Dr. Murat AYAZ	Biyofizik	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	
Doç.Dr. İnci KARA	Anestezi ve Reanim.	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Doç.Dr. Mehmet AKIN	Ortodonti	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E☒	K☐	E☒	H☐	E☒	H☐	Katılamadı
Doç.Dr. Hatice TÜRK DAĞI	Tıbbi Mikrobiyoloji	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:

ASLI GİBİDİR
Mahmut KESİK
Etik Kurul Sekreteri

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

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida İle Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Doç.Dr. Serhat TÜRKOĞLU	Çocuk ve Ergin Ruh Sağlığı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☐	H☒	Katılmadı
Yrd.Doç.Dr. Ayhan ULUDAĞ	Sağlık Yönetimi Bölümü	Necmettin Erbakan Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	
Yrd.Doç.Dr. Kemal Macit HİSAR	Halk Sağlığı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	
Yrd.Doç.Dr. Pembe OLTULU	Tıbbi Patoloji	Necmettin Erbakan Üniv. Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Av. Gülden KARAKOÇ	Avukat	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
İlhan ALDORA	Emekli Araştırmacı	Emekli	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	

*:Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
Mahmut KEŞİK
Etik Kurul Sekreteri

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:

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

7.2. EK-B Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu Örneği

	T.C. SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	

Siz hastanın velisi\vasisi olarak Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen bu çalışmaya katılıp katılmamakta tamamen serbestsiniz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Tüm klinik muayene işlemleri ücretsiz olarak gerçekleştirilecek ve bulgular size iletilecektir.

Bu araştırmanın amacı, Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida İle Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi'dir. Çalışmanın Yürütücüsü Mehmet AKIN'dır ve yardımcı yürütücü Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN'dır. İlgili kişilere 03322231174 numaralı telefonla ulaşabilirsiniz. Çalışmaya katılacak bireylerin çalışma kapsamında kalacağı süre 12 Ay'dır. Bu araştırmada ön açık kapanışın düzeltimi için mini vida destekli aparey uygulanacaktır. Araştırma süresince kliniğimizde panoramik radyografi, klinik fotoğraflar alınacaktır. Bu çalışmanın olası yararları ön bölgedeki açık kapanışın düzeltilmesi ile hastanın estetiğinin düzeltilmesi ve etkin bir çiğneme sistemi oluşturulmasıdır. Tedavinin olası riskleri ağız hijyeninin yetersiz olmasına bağlı olarak meydana gelen diş çürükleri, beyaz nokta lezyonları ve dişlerin köklerinde meydana gelebilecek kök rezorbsiyonları'dır. Olası riskleri azaltmak için hasta düzenli olarak kontrol edilecek, ağız hijyen motivasyonu verilecektir. Gerektiğinde araştırmanın yardımcı yürütücüsü Leyla Çime Akbaydoğan adlı kişiye telefon ile ulaşabilirsiniz. Hastalığınız için alternatif olarak çocuğunuz 18 yaşına geldikten sonra plastik cerrahi müdahalelerle birlikte çekimli sabit ortodontik tedavi uygulanabilir. Araştırma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Bütün kayıtların toplanma süresi her bir hasta için en fazla 12 ay'dır. Değerlendirme yapılan bireylerin kendi isteği doğrultusunda çalışma kapsamı dışında kalabilme hakkı vardır. Böyle bir karar Dişhekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir. Çalışmadan ayrıldığınız takdirde ortodontik tedavinin ideal şekilde

yürütülememesi riskleri oluşabilir. Hasta çalışma dışında kaldığı takdirde tedaviler rutin tetkiklere devam şeklinde sürdürülecektir.

Çalışmaya dahil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı araştırıcılara sorulabilir. Bu konuda gerekirse 03322231174 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Yukarıdaki "bir" sayfadan oluşan metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Tedavinin başarılı olacağı veya tatminkar sonuç elde edileceği konusunda hiçbir garanti, teminat veya söz verilmedi. Bu koşullar altında "Ön Açık Kapanış Tedavisinde Mini Vida İle Posterior Dişlerin Gömülmesinin Sefalometrik Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı velisi\vasisi

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

Katılımcı ile görüşen hekim
Adı soyadı, unvanı: Dt. Leyla ÇİME AKBAYDOĞAN
Adres: SÜ Diş Hek. Fak. Ortodonti AD
Tel: 0 332 223 1174
İmza:

8. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Ankara'da doğmuştur. İlk ve orta öğretimini Ankara'da Cebeci İlköğretim Okulu ve Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2008 yılında başladığı Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden 2013 yılında mezun oldu. 2014 yılında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı. Halen aynı Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.