



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE YENİ VE FARKLI BİR YAKLAŞIM

Özlem BİLGİLİ

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Zahir ALTUĞ**

2015 – ANKARA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AÇIK KAPANIŞ TEDAVİSİNDE YENİ VE FARKLI BİR
YAKLAŞIM

Özlem BİLGİLİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Zahir ALTUĞ

2015 – ANKARA

Kabul ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18 / 03 /2015

.....

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Tanımı ve Sınıflandırması	1
1.1.1. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Tanımı	1
1.1.2. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Sınıflandırması	2
1.1.2.1. Dişsel Açık Kapanış	5
1.1.2.2. İskeletsel Açık Kapanış	5
1.2. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Görülme Sıklığı	11
1.3. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Etiyolojisi	13
1.3.1. Kalıtım ve İskeletsel Büyüme Modeli	13
1.3.2. Konjenital Anomaliler ve Mental Gerilik	17
1.3.3. Besleyici olmayan emme alışkanlıkları / (NNS): Parmak emme veya aşırı emzik ve biberon kullanımı	18
1.3.4. Orofasiyal Fonksiyonel Matriksler ve Orofasiyal Kas Aktivitesi	25
1.3.4.1. Orofasiyal Fonksiyonel Matriksler	25
1.3.4.2. Orofasiyal Kas Aktivitesi	26
1.3.5. Artmış Dil Boyutu ve Anormal Dil Fonksiyonları	28
1.3.5.1. Artmış Dil Boyutu (Makroglossi)	28
1.3.5.2. Anormal Dil Fonksiyonu	29
1.3.6. Havayolu tıkanıklıkları ve Ağız solunumu	36
1.3.6.1. Ağız Solunumu	36
1.3.6.2. Üst Havayolu tıkanıklıkları	38
1.3.6.2.1. Hipertrofik Adenoidler	38

1.3.6.2.2. Allerjik Rinit (AR)	40
1.3.6.2.3. Nazal Septum Deviasyonu / (NSD)	41
1.3.6.3. Alt Havayolu tıkanıklıkları	43
1.3.6.3.1. Hipertrofik palatinal tonsiller	43
1.3.7. İatrojenik Faktörler	46
1.3.8. Diğer Faktörler	46
1.4. Ön Açık kapanışa eşlik eden problemler	47
1.5. Açık Kapanış Maloklüzyonunda Tedavi Yöntemleri	48
1.5.3. Süt Dişlenme Döneminde Tedavi	48
1.5.4. Karma Dişlenme Döneminde Tedavi	51
1.5.5. Daimi Dişlenme Döneminde Tedavi	69
1.6. Araştırmanın Amacı	94
2. GEREÇ VE YÖNTEM	96
2.1. Araştırmada Kullanılan Tedavi Protokolü	97
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	101
2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analiz	102
2.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar (Şekil 2.5)	102
2.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 2.6)	105
2.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.7, 2.8, 2.9)	107
2.3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.10, 2.11)	112
2.3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Oransal Ölçümler	114
2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem	114
3. BULGULAR	116
3.1. Sefalometrik Bulgular	116
3.1.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	116
3.1.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Başı (T0) ve Kontrol Başı (K0) Değerlerinin Karşılaştırılması	117
3.1.2.1. İskeletsel Ölçümler	119
3.1.2.2. Dentoalveolar Ölçümler	120

3.1.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	121
3.1.3. Tedavi Grubunun Uygulama Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması	121
3.1.3.1. İskeletsel Ölçümler	123
3.1.3.2. Dentoalveolar Ölçümler	123
3.1.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	124
3.1.4. Kontrol Grubunun Kontrol Başı (K0) ve Kontrol Sonu (K1) Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler	124
3.1.4. İskeletsel Ölçümler	125
3.1.4.2. Dentoalveolar Ölçümler	126
3.1.4.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	126
3.1.5. Tedavi Grubu T1-T0 Farklarının Kontrol Grubu K1-K0 Farkları İle Karşılaştırılması	127
3.1.5.1. İskeletsel Ölçümler	128
3.1.5.2. Dentoalveolar Ölçümler	128
3.1.5.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	129
3.2. Klinik Bulgular	129
4. TARTIŞMA	132
5. SONUÇ	153
ÖZET	154
SUMMARY	155
KAYNAKLAR	156
EKLER	175
Ek 1. Hasta Aydınlatılmış Onam Formu	175
ÖZGEÇMİŞ	177

ÖNSÖZ

Ağır bir iskeletsel displaziden kaynaklanmayan ön açık kapanış hastalarının tedavisinde sıklıkla MEAW ve onun daha pratik bir yorumlaması olan modifiye MEAW teknikleri kullanılmaktadır. Ancak her iki teknikle yürütülen tedavilerde karşılaşılan en büyük sorun; kullanılması kritik bir önem taşıyan vertikal elastiklerin hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermesidir. Vertikal elastiklerin kullanımı; oluşan ağrı, oral aktiviteler, hastaya ait emosyonel sorunlar, hastanın sosyal yaşantısı veya elastik kullanımını önemsememesi gibi nedenlerle sekteye uğramakta; tedavi prognozuyla tedavi süresini olumsuz etkilemektedir. Bu tez çalışması ile ön açık kapanış tedavisine hasta kooperasyonundan bağımsız, tedavi süresini anlamlı derecede kısaltacak, maliyeti düşük bir alternatif tedavi prosedürü sunmak amaçlanmıştır. Gerek bu tez çalışması sırasında, gerekse klinik çalışmalarımda bana destek olan Sayın hocam Prof. Dr. Zahir Altuğ başta olmak üzere; ortodonti eğitimin boyunca bilgi ve birikimlerinden yararlandığım değerli ortodonti anabilim dalı öğretim üyelerine,

Doktora eğitimim boyunca kullandığım apareyleri özenle yapan, yardımlarını esirgemeyen Müslüm Taş ve İbrahim Göktaş'a; tez materyalimin elde edilmesindeki emeklerinden ötürü Fahrettin Okur'a ve tüm ortodonti anabilim dalı personeline,

Bana hayat boyu rahat bir çalışma ortamı sağlayan, maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen annem Saffet Bilgili ve babam Hasan Bilgili'ye,

Zor günlerimde yanımda olup; desteği ve sevgisiyle beni güçlü kılan Türker Şener'e,

Yardım ve desteğini bana her zaman hissettiren canım kıdemlim, Dr. Dt. Ruhengiz Efendiye'ya,

Acı tatlı birçok şeyi paylaştığım dönem arkadaşlarım; Dr. Dt. Özlem Özkepir, Dt. Saimir Hoxha, Dt. Berika Sezer'e ve her zaman gülen yüzleri, içtenlikleri ile hatırlayacağım Dt. Aslı Şenol, Dt. Nazlı Karaca ve Dt. Nur Kasım üçlüsüne,

Yardım istediğimde yardımlarını esirgemeyen, yükümü hafifleten doktora kardeşlerim; Dt. Ramil Aliyev, Dt. Gökçe Kılıç ve Dt. Merve Tunalı başta olmak üzere, Dt. Yasemin Yangıncı, Dt. Emre Cesur ve Dt. Anı Türköz'e

Çalışma ortamımı güzelleştiren tüm asistan arkadaşlarıma,

İçtenlikle teşekkür ederim.

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde oranı
(°)	Derece
ark.	Arkadaşları
AVD	Aktif vertikal düzenleyici
Cl.	Class/ Sınıf
cm	Santimetre
D	Farkların Ortalama değeri
gr	Gram
K0	Kontrol Başı
K1	Kontrol Sonrası
KBB	Kulak burun boğaz
MEAW	Multiloop edgewise arch wire
mm	Milimetre
NNS	Besleyici olmayan emme alışkanlıkları
NOB	Non-open bite
NS	İstatistiksel olarak önemli değil.
OB	Open bite
r	Tekrarlama katsayısı
RMI	Rapid molar intruder
Sd	Farkların standart hatası
SS	Paslanmaz çelik
Sx	Standart hata
T0	Uygulama Öncesi
T1	Uygulama Sonrası
TMD	Temporomandibular eklem disfonksiyonu
X	Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Normodiverjan yapıya sahip olmasına rağmen açık kapanışa sahip olan bir hastaya ait ortodontik materyal	3
Şekil 1.2. Hiperdiverjan yapıya sahip olmasına rağmen artmış overbite'i olan bir hastaya ait ortodontik materyal	4
Şekil 1.3. Aşırı derecede geniş gonial açıya sahip bir hastaya ait ortodontik materyal	8
Şekil 1.4. Açık ve derin kapanışa sahip bireylerin yapısal karşılaştırılmaları	10
Şekil 1.5. Uzun yüz sendromu	11
Şekil 1.6. İskeletsel büyüme modeli	15
Şekil 1.7. Open-bite'a sahip aynı sekiz bireye ait 6 yaş ve erişkin döneme ait çakıştırmalar	16
Şekil 1.8. Treacher Collins sendromu	17
Şekil 1.9. Emzik kullanımına bağlı oluşmuş bir açık kapanış	23
Şekil 1.10. Parmak emme alışkanlığına bağlı oluşan açık kapanış	24
Şekil 1.11. Süt dentisyonda emzik kullanımına bağlı oluşan açık kapanış	24
Şekil 1.12. Hipodiverjan ve hiperdiverjan iskelete sahip bireylerdeki kas orientasyonları	27
Şekil 1.13. Dildeki lenfanjiyoma bağlı olarak gelişen açık kapanış	29
Şekil 1.14. Yüksek dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki	30
Şekil 1.15. Horizontal dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki	31
Şekil 1.16. Alçak dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki	31
Şekil 1.17. Çok alçak dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki	32
Şekil 1.18. Açık kapanış varlığında gözlenen atipik yutkunma	36
Şekil 1.19. Normal ve hipertrofik adenoid	39
Şekil 1.20. Havayolunu tıkayan NSD'ye sahip bir bireyin tomografi görüntüsü	42
Şekil 1.21. Havayolu tıkanıklığına neden olacak kadar fazla tonsiler hipertrofi	44
Şekil 1.22. Normal dil konumu ve ağız solunumu esnasındaki alçalmış dil konumu	45

Şekil 1.23. Travmaya uğrayan süt dişin ankilozu ve meydana gelen açık kapanış	47
Şekil 1.24. Süt dentisyonda alışkanlığın bırakılmasının ardından mevcut açık kapanışın kendiliğinden düzelmesi	50
Şekil 1.25. Karma dentisyon döneminde alışkanlık bırakıldığında meydana gelen kendiliğinden düzelme	53
Şekil 1.26. Alışkanlık kırıcı apareyler	54
Şekil 1.27. T4KTM Trainer	56
Şekil 1.28. Frankel IV apareyi	58
Şekil 1.29. Thurow apareyi, ağız dışı ve ağız içi görüntüsü	60
Şekil 1.30. Spring loaded bite blok	62
Şekil 1.31. Aktif vertikal düzenleyici	64
Şekil 1.32. Modifiye akrilik splintler	65
Şekil 1.33. Stockfish Kinetör	66
Şekil 1.34. Dişsel ve iskeletsel açık kapanış	71
Şekil 1.35. Gülme hattı ve oklüzal düzlem eğimi	72
Şekil 1.36. Rapid molar intruder	73
Şekil 1.37. Mini-vidalarla birlikte yapılan molar intrüzyonu	74
Şekil 1.38. Zigomatik ankraj ve SAS sistemi ile yapılan molar intrüzyonu	75
Şekil 1.39. Zigomatik ankraj ile molar intrüzyonu sağlandıktan sonra maksiller 1. molar dişlerde meydana gelen kök rezorbsiyonu	76
Şekil 1.40. Kortikotomi destekli molar intrüzyonu	77
Şekil 1.41. Açık kapanış vakalarında vertikal kontrolün sağlanması	77
Şekil 1.42. İntraoral elastiklerin yan etkileri	78
Şekil 1.43. Vertikal elastikler	79
Şekil 1.44. Sınıf III ve Sınıf II elastiklerle eşzamanlı kullanılan vertikal elastik uygulamaları	80
Şekil 1.45. Ekstrüzyon arkı biyomekaniği	81
Şekil 1.46. Ekstrüzyon arkının transversal düzlemde molar dişlerde meydana getirdiği tipping etkisi	82
Şekil 1.47. Ekstrüzyon arklarının molar dişler üzerindeki etkilerini minimize etmek için alınan önlemler	83

Şekil 1.48. Açık kapanışa sahip bir hastada alt ve üst çenede kullanılan ekstrüzyon arkları	83
Şekil 1.49. Ekstrüzyon arklarının keser dişlerde abartılı flaringle karakterize açık kapanışlarda kullanımı	84
Şekil 1.50. MEAW tekniği	86
Şekil 1.51. Keser dişlerin dudaklarla ilişkisi	87
Şekil 1.52. Modifiye Kim yöntemi	89
Şekil 1.53. Oklüzal düzlemlerin kesişim noktası	89
Şekil 1.54. Kısıklı etkisi	91
Şekil 1.55. Drawbridge effect etkisi	92
Şekil 1.56. Sabit tedavi esnasında anormal dil fonksiyonun kontrolünde tercih edilen uygulamalar	93
Şekil 1.57. Retansiyon dönemi aygıtlarında dil fonksiyonunun düzenlenmesi	94
Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan 0.018 inç SS arklar	98
Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan 0.018 inç SS arkların dentoalveolar etkisi	99
Şekil 2.3. Tez çalışmamızda kullanılan, Prof. Dr. Zahir ALTUĞ'un tasarlamış olduğu NiTi modül	100
Şekil 2.4. Çalışmamızda kullanılan, Prof. Dr. Zahir ALTUĞ'un tasarlamış olduğu mekanğin ağız içi görüntüsü.	101
Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.	104
Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan düzlemler	106
Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan açısal ölçümler	109
Şekil 2.8. Jarabak Posterior açılar toplamı	110
Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan açısal ölçümler (dentoalveolar)	111
Şekil 2.10. Araştırmada kullanılan iskeletsel yapılara ait boyutsal ölçümler	113
Şekil 2.11. Overbite ve overjetin ölçümü	114
Şekil 3.1. NiTi modüller ve intruzyon arkları ile tedavi edilmiş bir hastaya ait tedavi başı ve sonu materyal	131

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. İskeletsel Açık Kapanışın Klinik ve Sefalometrik Karakteristikleri	6
Çizelge 1.2. Sefalometrik teşhis kriterleri	9
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları	116
Çizelge 3.2. Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi başı (T0) ve kontrol başı (K0) değerlerinin karşılaştırılması	118
Çizelge 3.3. Tedavi grubunun uygulama öncesi (T0) ve sonrası (T1) değerlerinin karşılaştırılması	122
Çizelge 3.4. Kontrol grubunun kontrol öncesi (K0) ve sonrası (K1) değerlerinin karşılaştırılması	124
Çizelge 3.5. Tedavi grubu T1-T0 farklarının kontrol grubu K1-K0 farkları ile karşılaştırılması	127

1. GİRİŞ

1.1. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Tanımı ve Sınıflandırması

1.1.1. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Tanımı

İlk kez 1842 yılında Caravelli tarafından tanımlanan açık kapanış, günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Parker, 1971). Bazı araştırmacılara göre açık kapanış, normal overbite miktarındaki azalma olarak tanımlanabilirken; bazı araştırmacılar, sentrik oklüzyonda keserler arasındaki ilişki noksanlığında açık kapanış varlığından bahsetmektedirler (Shapiro, 2002).

Herbst (1912), açık kapanış maloklüzyonunu ‘vertikal alt çene konumu anomalisi’ olarak tanımlamış; bu maloklüzyonun Angle sınıflamasına beşinci sınıf olarak dahil edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Simon (1921) alt ve üst dental arkların Frankfurt Horizontal düzlemi ile vertikal yöndeki ilişkilerini incelemiş ve vertikal yön anomalilerini iki alt başlık halinde inceleyerek; ‘Offener Biss’ ve ‘Deck Biss’ olarak sınıflandırmıştır. ‘Offener Biss’ olarak tanımladığı açık kapanış maloklüzyonunu, üst dental arktaki ‘atraksiyon’ (FH’a yaklaşma) ve/veya alt dental arkta kaynaklı ‘abstraksiyon’ (FH’dan uzaklaşma) varlığında meydana gelen bir klinik tablo olarak betimlemiştir.

Kim (1987) ise açık kapanışı, alt ve üst çeneye ait ön dişlerin vertikal yönde birleşmediği ve alt çene kapalı pozisyonda iken kesici diş fonksiyonu için gerekli kapanışın sağlanamadığı bir durum olarak tanımlanmıştır.

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 arkadaşları (1971), açık kapanışın şiddetine göre tanımlanması gerektiğini savunmuştur. Bu kapsamda; 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 arkadaşları (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.

Terminolojik olarak; açık kapanış yalnız başına kullanıldığında, yani önüne *lateral* ya da *bukkal* terimi eklenmediğinde, 'ön' olarak kabul edilir. Bu nedenle her zaman *ön açık kapanış* olarak adlandırılmaz, yalnız *açık kapanış* olarak ifade edilebilir.

1.1.2. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Sınıflandırması

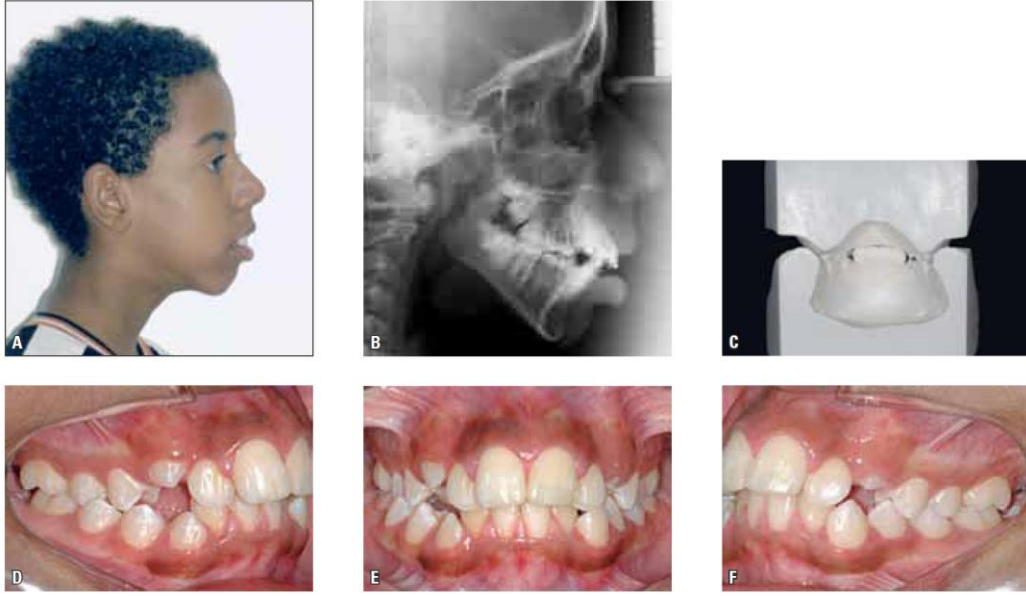
Açık kapanışın dentoalveoler temelli ve iskeletsel temelli olmak üzere iki farklı varyantının mevcut olduğu ilk kez Lind tarafından 1915 yılında rapor edilmiştir. Lind'e göre nasomental boyutun artmış olduğu vakalar; '*hakiki açık kapanış, mordex apertus*' olarak; normal nasomental boyuta sahip olmasına rağmen alveolar kaidenin yetersiz geliştiği veya ön dişlerin yetersiz sürdüğü vakalar ise '*infraoklüzyon*' vakaları olarak değerlendirilmelidir (Lind, 1915).

Açık kapanış olgularını teşhis ederken, öncelikli olarak maloklüzyona eşlik eden iskeletsel yapıya ait vertikal komponentlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut tabloya dişsel bir açık kapanışın eşlik edip etmediği, iskelet yapı vertikal yönde sınıflandırıldıktan sonra değerlendirilmelidir (Ngan, 1997).

Yüz ve mevcut iskeletin normal veya hipodiverjan gelişim gösterdiği bireylerde çevresel faktörlere bağlı olmak üzere açık kapanış gözlenebildiği gibi (Şekil 1.1), yüz ve iskeletin hiperdiverjan gelişimi ve çenenin posterior rotasyonuna rağmen dentoalveolar yapıdaki kompenzasyonlar, bazal dengesizliği kompanze edebilmekte, hatta bazı durumlarda derin kapanış bile gözlenebilmektedir (Şekil 1.2). Bu nedenle mevcut maloklüzyonun tüm komponentleriyle değerlendirilmesi ortodontik tedavinin başarısı açısından önem taşımaktadır.



Şekil 1.1. Normodiverjan yapıya (SnGoGn: 34°) sahip olmasına rağmen açık kapanışa sahip olan bir hastaya ait profil fotoğrafı (A), sefalometrik film (B), ağız içi fotoğraflar (C,D ve E). Hastanın keser dişleri arasında kontakt olmaması durumunun, dil itimli yutkunmanın etkisiyle geliştiği düşünülmektedir (Artese ve ark., 2011).



Şekil 1.2. Hiperdiverjan yapıya sahip olmasına rağmen artmış overbite'i olan bir hastaya ait profil fotoğrafı (A), sefalometrik film (B), ortodontik model (C), ağız içi fotoğraflar (D,E ve F). Overbite miktarındaki artış, ortodontik modelin arkadan resmedildiği fotoğrafta(C) belirgin olmakla beraber; alt keserler üst palatinal bölge ile temas halindedir (Artese ve ark., 2011).

Günümüze kadar çeşitli araştırmacılar tarafından açık kapanışın gerek lokalize olduğu bölgeye göre, gerek etiyolojiye göre, gerekse iskeletsel paterne göre birçok sınıflandırması yapılmıştır. Örneğin; Thoma (1943), sınıflandırmayı açık kapanışın bulunduğu bölgeye(anterior veya lateral) göre yapmıştır. Bu durumda, dişler oklüzyondayken posterior bölgede kapanışın olmaması hali, *posterior* ya da *lateral(bukkal)* açık kapanış olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Reichenbach ve Brückl (1954), yaptıkları bir çalışmada açık kapanışı '*hakiki açık kapanış*' ve '*emmeğe bağlı açık kapanış*' olarak ikiye ayırmışlar ve alt grupları ile birlikte toplam altı grup oluşturacak şekilde sınıflamışlardır. Maloklüzyonun etiyolojik kökeni dikkate alınarak yapılan bir diğer sınıflama ise açık kapanışı; *gelişimsel* ve *kazanılmış* açık kapanış alt başlıkları altında incelemiştir (Shira 1961).

Stuani ve arkadaşları (2005), açık kapanışları dişler ve alveolar yapılar ile sınırlıysa *basit*, vertikal iskeletsel displazilerden kaynaklanıyorsa *kompleks* olarak sınıflandırmışlardır.

Açık kapanış genel olarak 2 şekilde sınıflandırılmaktadır:

1.1.2.1. Dişsel Açık Kapanış

Dişsel açık kapanış, herhangi bir kraniofasial malformasyonun gözlenmediği, anomalinin dentoalveoler bölgede sınırlı olduğu malokluzyonları ifade etmektedir. Yüz oranları normal sınırlar içerisindedir. Genellikle kötü alışkanlıklar gibi çevresel etkenlere bağlı olarak ortaya çıkarlar ve yalnızca sabit ortodontik tedavi mekanikleri kullanılarak bile başarılı bir şekilde tedavi edilebilirler. Dişsel açık kapanış vakalarının prognozu, çevresel etmenlerin kontrol edilebilir özellikte olmasından dolayı kötü değildir (English ve Olfert, 2005).

Dişsel açık kapanış lokalizasyonuna göre;

1. Anterior
2. Posterior
3. Lokal olarak ayrılmaktadır (Linder, 1983).

1.1.2.2. İskeletsel Açık Kapanış

İskeletsel açık kapanış, yalnız dentoalveoler bölge ile sınırlı kalmaz ve iskeletsel yapı ve çeneleri de kapsayan kraniofasial malformasyonlar içerir (English ve Olfert, 2005).

İskeletsel açık kapanış, "**yüksek açılı vaka**" (Dung ve Smith, 1988) "**adenoid yüz tipi**" (Linder ve Aronson, 1970) veya "**hiperdiverjan büyüme modeli**" (English, 2002) olarak da isimlendirilmektedir.

Çizelge 1.1. İskeletsel Açık Kapanışın Klinik ve Sefalometrik Karakteristikleri (Ngan, 1997)

<u>Klinik Karakteristikler</u>	<u>Sefalometrik Karakteristikler</u>
Artmış alt yüz yüksekliği (Özellikle yüzün alt üçlüsünde)	Palatal düzlem eğimi ve alt yüz yüksekliği yüzdesinde artış
Dinlenme durumunda dudaklar Arasındaki aralık $\geq 4\text{mm}$ (Lip incompetence)	Maksiller posterior dişlerin vertikal yönde aşırı sürmesi
Ön açık kapanış (Her zaman gözlenmeyebilir)	Mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu (Posterior rotasyon)
İskeletsel Sınıf II maloklüzyona ve mandibular geriliğe eğim	Maksiller ve mandibuler kesici dişlerin aşırı erüpsiyonu
Alt arkta çapraşıklık eğimi	Ramus yüksekliğinde ve arka yüz yüksekliğinde azalma
Dar maksiller yapı ve posterior çapraz kapanışa eğimli	

Birçok araştırmacı, iskeletsel açık kapanışa sahip bireylerde total yüz yüksekliğinin artmış olduğu konusunda hemfikirdir (Nahoum, 1971). İlk olarak; Wyle ve Johnson (1952), yüz iskeletini vertikal yönde değerlendirebilmek maksadıyla üst yüz yüksekliğini (UFH), total yüz yüksekliğine (TFH) oranlamış; normodiverjan bireylere ait normları bildirmişlerdir. Hapak ve arkadaşları (1964), iskeletsel açık kapanışa sahip bireylere ait UFH/TFH oranlarını, Wyle ve Johnson'un datasıyla kıyaslayarak; bu oranın iskeletsel açık kapanışlı bireylerde azaldığını rapor etmişlerdir. Bu rapora göre, iskeletsel açık kapanışa sahip bireylerde üst yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak belirgin bir artış gözlenmezken, total yüz yüksekliğinde bir artış mevcuttur. Araştırmacılar, bu durumu alt yüz yüksekliğindeki artışın totale etkisi olarak yorumlamışlar, açık kapanışın iskeletsel kökenini araştırırken alt yüz yüksekliğinin değerlendirilmesine ayrı bir önem verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Nahoum (1971), bu amaçla üst yüz yüksekliğinin (UFH) total yüz yüksekliği (TFH) yerine direkt alt yüz yüksekliğine (LFH) oranlanmasının daha doğru sonuçlar vereceğini savunmuştur.

Fasiyal ve iskeletsel yapının teşhisinde kullanılan Jarabak sefalometrik analizi de benzer bir şekilde, yüze ait oranların kullanımından faydalanılmaktadır. Jarabak'a göre bir bireye ait arka yüz yüksekliği (S-Gn)/Ön yüz yüksekliği (N-Me) oranı %59 ve daha düşükse ve alt gonial açı (N-Go-Me) değeri 76 derece ve daha fazla ise; o birey iskeletsel olarak hiperdiverjan nitelendirilmelidir (Girardot, 2001).

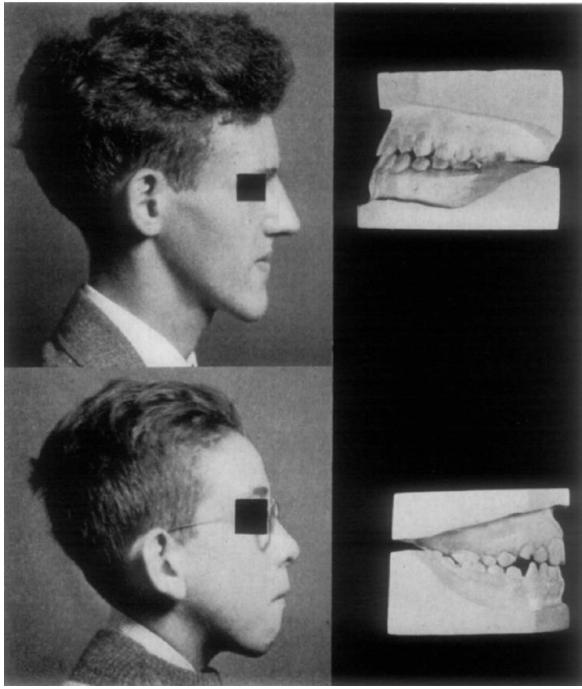
Schudy (1964), alt yüz yüksekliği ile; SN-MP, OP-MP açıları arasında yüksek bir korelasyon mevcut olduğundan, iskeletsel açık kapanışın teşhisinde mandibuler düzlem açısının kullanılmasını önermektedir. Benzer bir şekilde Kim (1974), açık kapanışın dentoalveolar mi iskeletsel mi olduğunu ayırt etmek için mandibula konumuna ve mandibuler düzlem açısına bakılması gerektiğini belirtmiştir. Alt çene düzlem açısının artmış değerlerini yüzün büyüme yönünün, boyutlarının ve oranlarının belirlenmesinde teşhis kriteri olarak kabul eden araştırmacı sayısı oldukça fazladır (Sassouni ve Nanda, 1964; Subtenly ve Sakuda, 1964; Björk, 1953; Nahoum 1971).

Mandibular düzlem açısının, iskeletsel ve dişsel açık kapanış ayırımında salt bir teşhis kriteri olarak kullanılması bir yandan da eleştiriye açık bir konudur. Arat ve arkadaşları (2008), mandibular düzlem (MP) açısındaki artışın, yüzün hiperdiverjan bir yapıda olduğunu gösterdiğini ama bu durumun 'iskeletsel açık kapanış' olarak değerlendirilmesinin doğru olmadığını savunmuştur.

Swinehart (1942), iskeletsel açık kapanışa ait 6 karakteristik özellik rapor etmiştir. Bunlar;

- Posterior supraoklüzyon,
- Anormal derecede kısa ramus,
- Anormal derecede geniş mandibular açı
- Mandibulada posteriore doğru görülen bükülmedir.

Swinehart'ın belirtmiş olduğu, posterior supraoklüzyon dışındaki unsurların tümü mandibular büyümedeki distrofi ile alakalıdır. Nahoum (1972) da Swinehart'a (1942) benzer bir şekilde; iskeletsel açık kapanışa ait en büyük karakteristik özelliklerin mandibulaya dair ölçümler (kısa ramus, geniş gonial açı) olduğunu savunmuştur. Ancak daha önce de belirtildiği gibi; mandibular büyümede distrofi gözlenen tüm vakalara dişsel açık kapanış eşlik etmeyebilir (Swinehart, 1942) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Aşırı derecede geniş gonial açıya sahip bir hastaya ait profil fotoğrafı, ve aynı hastaya ait ortodontik model (üst iki resim). Mandibulada posteriore doğru aşırı bir bükülme (bending) gözlenen bir hastaya ait profil fotoğrafı ve bu hastaya ait ortodontik model (alt iki resim). Her iki hasta da ortodontik tedavi görmemiştir (Swinehart, 1942).

Björk (1969), anormal mandibular büyümenin tespitinde bir takım sefalometrik bulguların baz alınması gerektiğini savunmuştur. Bu bulguların değerlendirilmesi ile bir bireydeki açık kapanışın, *iskeletsel* ya da *dişsel (anormal fonksiyona bağlı gelişen)* kökenli olup/olmadığı belirlenebilmektedir. Bu amaçla; kondil başı eğimi, mandibular kanal eğimi, mandibulanın alt kenar eğimi, simfiz eğimi ve alt ön yüz yüksekliğindeki sapmalar değerlendirilmelidir. Bunun yanı sıra; keserler arası açı ile molarlar, premolarlar arasındaki açının da değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Björk, 1969).

Aşağıdaki sefalometrik teşhis çizelgesi Björk'ün belirtmiş olduğu sefalometrik kriterler ile açık kapanış etiyojijisinde rol alan bazı çevresel faktörler esas alınarak oluşturulmuş, iskeletsel ve dişsel açık kapanışa sahip iki vaka bu kriterler bazında karşılaştırılmıştır (Arat ve ark., 2008):

Çizelge 1.2. Sefalometrik teşhis kriterleri (Arat ve ark., 2008)

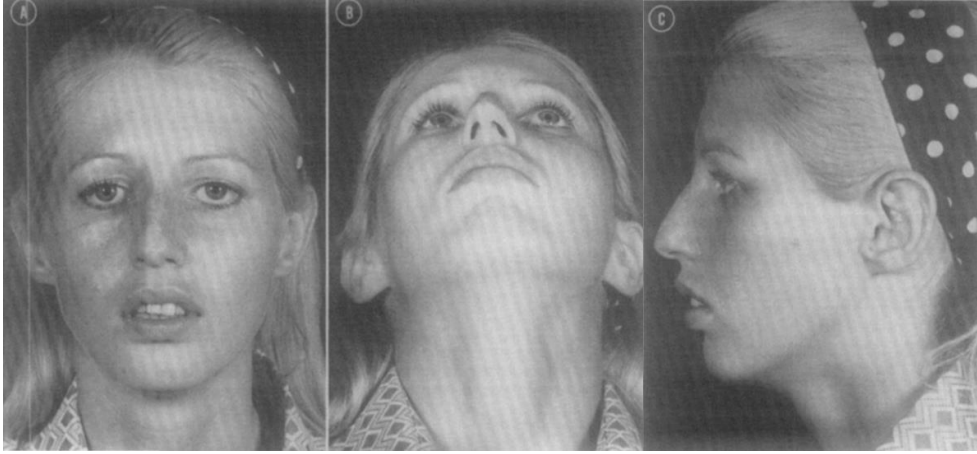
	Uzun ve ince	Simfiz	Kısa ve geniş	
	Prominent	Antegonial çentik	Normal	
	Artmış	Gonial açı	Azalmış	
	Artmış	Alt yüz yüksekliği	Azalmış	
	Dudaklarda yetersiz kapanma	Yumuşak doku profili	Dudaklarda yetersizlik yok	
	Var/Yok	Nazofaringeal hava yolu tıkanıklığı	Var	
	Var/Yok	Ağız solunumu	Var	

Arat ve arkadaşları (2008); yukarıdaki teşhis çizelgesinde verilen kriterler baz alınarak değerlendirdikleri 77 açık kapanış vakasında, iskeletsel açık kapanış oranını %26 olarak bulmuşlardır. Bu oran Swinehart (1942)'ın klinik çalışmasındaki iskeletsel açık kapanış oranıyla örtüşmektedir.

Sassouni ve Nanda (1964), iskeletsel açık kapanış teşhisinde palatal düzlem eğiminin de göz ardı edilmemesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Çünkü, alt yüz yüksekliğindeki artış kendisini her zaman için total yüz yüksekliğindeki artışla göstermemekte, bazı durumlarda, üst yüz yüksekliğini sınırlarını ihlal edebilmektedir. Bu durum da kendisini palatal düzlem eğimindeki (diğer bir deyişle, SN-PP açısındaki azalma) ile göstermektedir. Nahoum (1971), iskeletsel açık kapanışlı bireylerde SN-PP açısının %45 oranla daha az, palatal düzlem eğimi ile mandibuler düzlem eğimi arasındaki açının (PP-MP) ise %60 oranla daha büyük bir değerde olduğunu rapor etmiştir. Bu bulgular ışığında, iskeletsel açık kapanışlı bireylerde palatal düzlemin ANS noktasında saat yönünün tersine bir rotasyon yapmış olduğunu ve bunun da alt yüz yüksekliğinde artış ile sonuçlandığını söyleyebiliriz. Artmış değere sahip SN-MP açısı total yüz yüksekliğindeki artışı ifade etmekten, artmış değere sahip PP-MP açısı alt yüz yüksekliğindeki artışı ifade etmektedir. Yine aynı araştırmacılar, iskeletsel, dişsel açık kapanış ayırımında oklüzal düzlemin değerlendirilmesinin de

daha kısa görülmektedir (C). Bu tablo molarların vertikal pozisyonlarının mandibula rotasyonu ve kondil üzerindeki etkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır (Sassouni ve Nanda, 1964)

Uzun yüz sendromlu hastaların ortak özellikleri arasında; mandibulanın aşırı derecede posterior rotasyon yapmış olması ve özellikle posterior bölgede olmak üzere total maksiller alveolar hiperplaziye sahip olmaları yer almaktadır (Schendel ve ark., 1976). Klinik değerlendirmede; yüzün üst 1/3'ü normal limitlerdeyken; orta yüz bölgesi ince burun, dar alar taban ve deprese nasolabial bölge ile karakterizedir. Genelde prominent bir nasal dorsum mevcuttur. Yüzün alt 1/3'ü incelendiğinde ise; maksiller ön dişlerin aşırı görünümüne eşlik eden diş eti gülüşü, zayıf ve kısa üst dudak, artmış interlabial aralık gözlenir. Üst dudak ile diş ilişkisi yetersizdir. Simfiz dar ve uzundur. Çene ucu gelişimi azdır ve geride konumlanmıştır. Dudaklar kapatılmaya çalışıldığında mental kas yukarı hareket eder ve çene ucu daha da silikleşir (Schendel ve ark., 1976) (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Uzun yüz sendromu (Schendel ve ark., 1976)

1.2. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Görülme Sıklığı

Araştırmacıların maloklüzyonu tanımlanmasındaki farklılıklara ve araştırma kurgusundaki varyasyonlara bağlı olarak; açık kapanış görülme sıklığının %1.5 ile %11.6 arasında geniş bir dağılım gösterdiği rapor edilmiştir. Özellikle yaş unsuru prevelans çalışmasının sonuçlarını doğrudan etkileyen bir faktördür. Yaşla birlikte

uzamış emme alışkanlıklarının terkedilmesi açık kapanış varlığında azalmaya (spontan düzelme) neden olmaktadır. Açık kapanış görülme sıklığının gelişimin erken dönemlerinde daha fazla olduğu ve yaşla beraber azaldığı çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Subtelny ve Sakuda, 1964; Worms, 1971).

Cozza ve ark. (2005), 6 yaş grubunda %4.2 sıklığında görülen ön açık kapanışın, 14 yaş grubunda %2 prevalansına sahip olduğunu rapor etmiştir. Benzer bir şekilde Korkhaus (1928), 6 yaşındaki 643 çocukta ön açık kapanış görülme sıklığını %4.2 olarak bulurken, 14 yaş grubunda yer alan 538 çocukta bu oranın %2.5 olduğunu rapor etmiştir.

Worms ve arkadaşları (1971), 1408 çocuk üzerinde yapıları bir çalışmada, yaşları 7-9 aralığından 10-12 yaş aralığına kadar değişen karışık dişlenme dönemindeki ön açık kapanışa sahip çocukların %80'inde açık kapanışta kendiliğinden düzelme olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada, 7-9 yaşlar arasındaki erkeklerin %17'sinde, kızların %11'inde; 19-21 yaşlar arasında ise erkeklerin %4, kızların %11'inde basit veya bileşik açık kapanış gözlemlendiği rapor edilmiştir. Worms (1971), 10-12 yaş grubunda gözlenen prevelans düşüşünün, yutkunma refleksinin olgunlaşması, karışık dişlenmeden daimi dişlenmeye geçilmiş olması ve iskeletsel büyümenin büyük bir olasılıkla spontan düzelmeyi beraberinde getirmesine bağlamıştır.

Irklar arasındaki farklılıklar da prevelans çalışmalarının sonuçlarını etkileyen faktörlerin arasında yer almaktadır. Kelly ve arkadaşları (1973), yılında yaptıkları çalışmada, Amerikalı adolosanlarda açık kapanış görülme sıklığının; siyah ırkta %16, beyaz ırkta ise %4 olduğunu rapor etmişlerdir. Cozza ve arkadaşları (2005) da Amerikalı bireyler için benzer sonuçlar rapor etmişlerdir (beyaz ırk: %3.5, siyah ırk: %16.5).

Türk toplumunda karışık dişlenme dönemindeki bireylerde ön açık kapanışın görülme sıklığına dair spesifik bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, Başçıftçi ve arkadaşları (2002), Konya yöresinde 6-19 yaşları arası 965 bireyde (493 kız, 472

erkek) yaptıkları çalışmada, ön açık kapanışın görülme sıklığının %8.2 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak; Aytan (1978), ülkemiz çocuklarında yapmış olduğu çalışmasında 14-21 yaş grubunda iskeletsel ön açık kapanışın görülme sıklığını %3.7 olarak rapor etmiştir.

1.3. Açık Kapanış Maloklüzyonunun Etiyolojisi

Profilaktik, interseptif ve korrektif tedavi girişiminin sınırlarını belirleyebilmek ve tedavi yöntemini seçebilmek için, tüm ortodontik anomalilerde olduğu gibi, açık kapanış maloklüzyonunda da, etiyolojik faktörler hakkında bilgi sahibi olmak son derece önemli ve gereklidir.

Açık kapanış maloklüzyonunun etiyolojisinden bahsederken tek bir faktörden bahsetmek mümkün olmamakla beraber, maloklüzyonun ardında yatan nedenleri multifaktöriyel etiyoloji başlığı altında incelemek doğru olacaktır. Çünkü açık kapanış, büyüme gelişim dönemindeki birçok etiyolojik faktörün (genetik ve/veya çevresel) karşılıklı etkileşimi sonucu meydana gelmektedir (Cozza 2005).

1.3.1. Kalıtım ve İskeletsel Büyüme Modeli

Proffit (1978), isketelsel ön açık kapanışın oluşmasında en etkili faktörlerden birinin ‘**kalıtım**’ olduğunu vurgulamıştır. Speidel ve ark. (1972); özellikle şiddetli açık kapanış vakalarının kalıtımsal bir komponent içerdiğini ve tamamıyla önlenmelerinin güç olduğunu bildirmiştir.

Açık kapanışın genetik geçiş eğiliminin fazla olan bir maloklüzyon türü olduğu Sassouni (1969), tarafından da rapor edilmiştir.

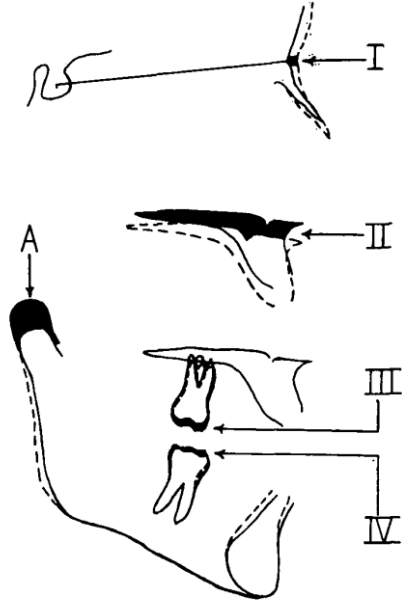
İskeletsel Büyüme Modeli, ön açık kapanış oluşmasında önemli bir etkidir (Sassouni ve Nanda, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964; Schudy, 1965; Björk, 1969;

Proffit ve Vig, 1981; Arat ve ark., 2008; Ngan, 1992). İskeletsel büyüme modeli, alt çene büyümesini ve rotasyonunu ifade etmektedir. Alt çene büyümesi, yüz morfolojisini belirleyen temel faktör; alt çene düzlem açısı (MP) ise yüz tiplerinin belirlenmesinde çok önemli bir açı olarak kabul edilir. Bu açı arttıkça, alt çene dikleşmekte, çene ucu geride konumlanmakta ve ön açık kapanış oluşmaktadır (Schudy, 1965).

Yüzün dik yön boyutunda meydana gelen değişikliklerin, morfolojik yüz tiplerinin belirlenmesinde ön-arka yöndeki değişikliklere göre daha fazla etkili olduğu (Schudy, 1964) ve kraniyofasiyal iskeletin vertikal yön boyutlarının sagittal yön boyutlarından daha fazla genetik kontrol altında olduğu bilinmektedir (Frankel ve Frankel, 1983).

Yüz büyümesini sağlayan temel bölgeler; yüz suturları, alt ve üst çene alveoler süreçleri ve kondildir. Bu bölgelerin birbirlerine göre olan büyüme oranları iskeletsel büyüme modelinin ve yüz tipinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Schudy, 1964, 1965). Yüzün dik ve ön-arka yönde büyümesi arasındaki dengesizlik sonucu, alt çenenin büyüme yönünde farklılıklar görülmektedir (Schudy, 1964, 1965).

Schudy (1964, 1965), yüz iskeletinin dengeli bir büyüme gelişim gösterdiği durumda, fasiyal suturlarda meydana gelen alçalma ve dentoalveolar gelişimin, mandibuler kondilde meydana gelen büyüme ve gelişimle dengelendiğini bildirmiştir (Şekil 1.6). Eğer fasiyal suturlaraki alçalma ve dentoalveolar gelişim; mandibular kondildeki vertikal büyüme ile dengelenemez, mandibuler kondildeki büyüme yetersiz kalırsa; alt çenenin geriye rotasyonu ile karakterize hiperdiverjan yüz tipi ve ön açık kapanış oluşur (Isaacson ve ark., 1971).



Şekil 1.6. I ve II, Fasiyal suturlarda meydana gelen alçalma; III ve IV, dentoalveolar gelişim; A ise mandibuler kondilde meydana gelen büyümeyi ifade etmektedir.

$A = I + II + III + IV$ eşitliği sağlandığında Normodiverjan büyüme modeli,

$A > I + II + III + IV$ durumunda Hipodiverjan büyüme modeli;

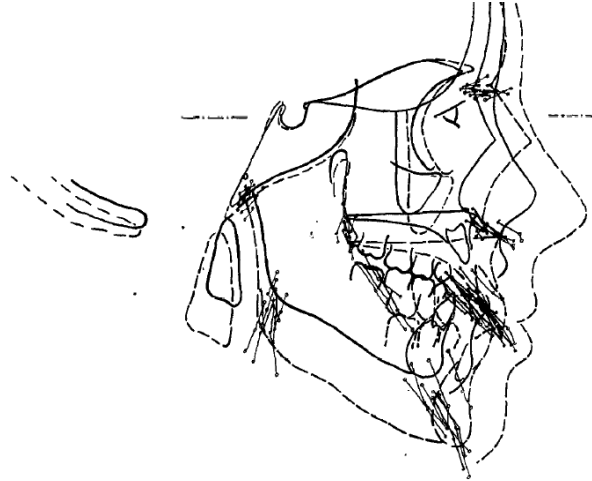
$A < I + II + III + IV$ durumunda ise Hiperdiverjan büyüme modeli oluşmaktadır (Schudy, 1965).

Björk (1969), Schudy (1964,1965)'e benzer bir şekilde hiperdiverjan yüz tipine, diğer bir deyişle 'posterior rotasyon' büyüme modeline zemin hazırlayan unsurları şu şekilde sıralamıştır;

- Temporal kemik ve fossa glenoidalisin yetersiz bir şekilde alçalması, yani eklem yüzüne göre yüksek konumda kalması
- Kondiler prosesin yetersiz büyümesi
- Kranial yön yerine relatif olarak dorsale yönelen eklem ve bununla birlikte artan gonial açı
- Alt çenenin posterior rotasyonu ile geriye doğru yönelmiş büyüme eğilimi

Björk (1969)'ün vurgulamış olduğu '*temporal kemik ve fossa glenoidalisin yetersiz bir şekilde alçalması*' durumu bir çok araştırmacı tarafından göz ardı edilmektedir. Daha superior bir konumda yer alan bir fossa, kısa ramus efekti oluşturarak; gonial açıda artışla sonuçlanacaktır (Isaacson, 1971).

Schudy (1962); vertikal iskeletsel büyüme modeline sahip bireylerde; sagittal büyüme paternine sahip bireylerden farklı olarak; pogonion noktasının büyüme ve gelişim ile birlikte belirgin bir alçama gösterdiğini rapor etmiştir. Aşağıdaki şekil, bir başka çalışmadan alınmış olup; Schudy (1961)'nin raporuyla uyum göstermektedir.



Şekil 1.7. Open-bite'a sahip aynı sekiz bireye ait 6 yaş (düz çizgi) ve erişkin döneme (kesikli çizgi) ait karşılaştırma ortalamaları (Sassouni ve Nanda, 1964)

Vertikal büyüme modeline sahip bireylerin; horizontal büyüme modeline sahip bireylere göre; artmış mandibular düzlem (MP) açısı ile birlikte geniş gonial açıya, artmış alt yüz yüksekliği ve azalmış freeway boşluğuna, artmış posterior dentoalveolar yüksekliğe ve zayıf ısırma kuvvetlerine sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Isaacson ve ark., 1971; Nanda 1988,1990; Dung ve Smith, 1988). Vertikal büyüme modeline sahip bireylerin, açık kapanış etiolojisinde rol olan çevresel faktörlerin etkisine daha açık oldukları ve açık kapanış maloklüzyonunun bu bireylerde görülme sıklığının oldukça yüksek olduğu bilinmektedir (Schudy, 1964; Dung ve Smith 1988). Ancak; vertikal büyüme modeline sahip her bireyde açık kapanış maloklüzyonu mevcut olmayabilir (Şekil 1.2, 1.3).

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

1.3.2. Konjenital Anomaliler ve Mental Gerilik

Açık kapanışın etiyolojik faktörleri arasında konjenital anomaliler de yer almaktadır. Turner ve Down Sendromları bu anomalilerdendir (Takeyama ve ark., 1990; Perez ve ark., 2008). Perez ve arkadaşları (2008), özellikle Down sendromlu bireylerde açık kapanışın sıklıkla görüldüğünü rapor etmişlerdir. Açık kapanış maloklüzyonunun görüldüğü bir diğer konjenital deformite ise Clediocranial dizostozdur (Daskalogiannakis ve ark., 2006).

Treacher Collins sendromu varlığında ağır solunum problemlerine yol açan; hipoplastik mandibula, glossopitozis, koanal atezi ve daralmış nazofarinks durumları mevcut olduğundan açık kapanış maloklüzyonu da bu tabloya eşlik etmektedir (Shete ve ark., 2011) (Şekil 1.8).



Şekil 1.8. Treacher Collins sendromunun bir karakteristiği olarak; açık kapanış

Dil aktivitesindeki kontrolsüzlük ve artışla beraber; yutkunma paterni ve dilin dinlenme esnasındaki konumunun keserlerin inklinasyonunu değiştirdiği ve açık kapanışa neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, özellikle nörolojik sorunlarla karakterize konjenital anomalilerin varlığında açık kapanışın oluşması kaçınılmazdır (Pedrazzi, 1997). Bunun yanı sıra; mental gerilige sahip çocuklarda da ön açık kapanış oranının yüksek olduğu rapor edilmiştir (Gershater, 1972). Bu çocuklarda zayıf nöromusküler özellik ve anormal ağız alışkanlıkları mevcuttur. Çoğu hastada merkezi sinir sistemi problemlerine bağlı olarak kaslar üzerindeki motor etkide veya konjenital olarak beyin gelişiminde problem mevcut olduğu rapor edilmiştir. Çene, ağız, dil ve yutkunma fonksiyonlarının kas kontrolü yoktur ve doğal bir sonuç olarak açık kapanış ortaya çıkmaktadır (Gershater, 1972).

1.3.3. Besleyici olmayan emme alışkanlıkları / (NNS): Parmak emme veya aşırı emzik ve biberon kullanımı

Bebekler; parmak, dil ve dudaklarını emmeye henüz anne karnında iken başlamaktadırlar. Doğum itibariyle her bebek beslenmesini sağlayabilmek için güçlü bir emme refleksine sahiptir. Annesinin emzirdiği bir bebek sadece fizyolojik ihtiyaçları için gerekli olan besini almakla kalmaz; güven, şefkat ve kabul edilme duygusu gibi duygusal gelişiminde önemli rol oynayan ihtiyaçlarını da karşılar. Bu aşamada ‘emme’ yenidoğanın çevresiyle iletişimini sağlayan bir aktivitedir (Newman, 1990). Erken dönemdeki bu gelişmiş oral duyum sayesinde, annesinin memesini emen bir bebek kendisini güvende ve tatmin olmuş hisseder. Annenin bebeğini emzirmesinin mümkün olmadığı durumlarda, anne memesini taklit eden anatomiye sahip biberonların kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu sayede, normal bir yutkunma paterni için önemli olan; dil-damak teması sağlanmış olur (Graber, 1966). Ancak biberonla beslenen bir çocuk, fizyolojik olarak doymuş olsa da; annesinin kucağında geçirmiş olduğu bu kısa süre içerisinde ‘emme’ aktivitesine karşı olan açlığını gideremez. Bu durumu kompanze edebilmek, emme ihtiyacını karşılayabilmek için; emzik veya parmak emme alışkanlığı geliştirir (Graber, 1966). Bu bağlamda; parmak ve emzik emme alışkanlığı bebeğin duygusal ihtiyaçlarını giderdiği, erken çocuk gelişiminde olağan karşılanan mekanizmalar olarak kabul edilmektedir. Bu sayede bebek; hem ailesinin ilgi eksikliğinden ötürü erişemediği duygusal doyuma ulaşır hem de etrafındaki insanların ilgisini çekmiş olur (Moyers, 1988).

Emmek için en çok tercih edilen parmaklar başparmaklardır. Bazı çocuklar emmek için diğer parmaklarını, özellikle işaret parmaklarını tercih ederler. Ayak parmaklarını, el bileklerini ve ön kollarını tercih eden çocuklar da bildirilmiştir (Schneider ve ark., 1982). Ebeveynlerin bu alışkanlıklara karşı olumsuz tepkileri, çocuklarda istenmeyen psikolojik etkiler oluşturabilmektedir. Büyümeyle birlikte bu alışkanlıklar spontan bir şekilde terkedilir. Emme alışkanlıkları süt dentisyonda terkedildiği zaman açık kapanış kendiliğinden düzelmektedir. Ancak bu alışkanlıklar karma dentisyon döneminde de devam ediyorsa, açık kapanış maloklüzyonunun

gelişimi açısından potansiyel bir etiyolojik faktör oluştururlar (Bishara ve ark., 2006).

Parmak ve emzik emme alışkanlıklarının insidansı ülkeden ülkeye ve farklı yaş gruplarına ait veriler incelendiğinde değişebilmektedir. Batı toplumlarında süt dentisyondaki çocukların %75'inden fazlasının parmak emdiği söylenebilirken (Larsson ve ark. 1985, Yaprak 1991), bir Amerikan yerli kabilesinde çocukların hiç parmak emmedikleri bildirilmiştir (Erikson, 1963). Yaş ilerledikçe parmak ve veya emzik emme oranı azalmakta olsa da; Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada ilkokul çağındaki çocukların *parmak* ve *emzik emme* gibi alışkanlıklarını azımsanmayacak oranda (%10-15) devam ettirdikleri rapor edilmiştir (Kelly ve ark., 1973). Son 30 yıl içerisinde, doğu toplumlarında emzik emme alışkanlığı %45 ile %60 oranlarına yükselirken, parmak emme alışkanlığına ait oranlarda azalma meydana gelmiştir. L'Hoir ve arkadaşlarının İsveç toplumunda yaptıkları bir araştırmaya göre; 1950 ila 1983 yılları arasında emzik kullanım prevalansı %10'dan %70'e yükselirken, parmak emme alışkanlığının prevalansı %50'den %15'e düşmüştür (L'Hoir ve ark., 1999). Özellikle 1990'lı yıllarda, çeşitli araştırmacıların emzik kullanımının SIDS (Sudden infant death syndrome)'a karşı koruyucu olduğunu rapor etmesi emzik kullanımını daha da yaygınlaştırmıştır.

Literatürde bu tip emme alışkanlıkları; '*non-nutritive sucking*' (**NNS**), '*besleyici olmayan emme alışkanlıkları*' terimi ile ifade edilmektedir. NNS alışkanlıkları arasında en yaygın olanları parmak ve emzik emme alışkanlıklarıdır.

Johnson ve Larson (1993), çocuklarda NNS alışkanlıklarının ortaya çıkmasını iki temel teoriyle açıklamaya çalışmışlardır:

- Freud'un psikoanalitik teorisi
- Öğrenme teorisi

Psikoanalitik teoriye göre; normal gelişim gösteren tüm çocuklar emme içgüdüsüne sahip olarak doğarlar. Zararsız bir davranış olan parmak emmeye bebeklerin tümünde rastlanmasının en önde gelen nedeni, yeni doğan bebeklerin parmak emmeyi daha anne rahminde öğrenmiş bulunmaları ve doğuştan sahip oldukları en güçlü reflekslerden birinin emme refleksi olmasıdır. Yaşamın ilk dönemi (0-1 yaş, oral dönem) için içgüdüsel bir davranış olan parmak emme engellenmemeli, bebeğin doyumu sağlanmalıdır. Emme içgüdüsü, zamanla bebeğin çevresindeki besleyici olmayan diğer nesnelere (battaniye, emzik vb.) de yoğunlaşabilmektedir.

Emme davranışının oral dönemden sonra da devam etmesi *oral döneme fiksasyon* belirtisidir. Oral dönem bittiğinde emme davranışını terk eden bir çocukta gelişimin daha ileriki dönemlerinde bu davranış biçiminin yeniden ortaya çıkması ise *oral döneme regresyon* olarak adlandırılır. Fiksasyon ve regresyon olayları ruhsal sıkıntı belirtileridir. Refleks ya da içgüdü boyutunu aşmış emme davranışlarının çeşitli ruhsal problemlerden kaynaklandığını savunan araştırmacılar, sorunun özellikle çocuk-anne ya da çocuk-kardeş ilişkilerinde aranması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Kawata, 1971).

Doğal ortamda yaşayan Japon maymunlarında parmak emme alışkanlığına bağlı dental değişikliklere rastlanmamıştır. Laboratuvar koşullarında anne, kardeş ve yaşlılarıyla birarada yaşayan Japon maymunu yavrularında parmak emme alışkanlığı gözlenmezken, anne ve kardeşlerinden ayrı büyüyen yavruların parmaklarını emdikleri ve bu davranışa bağlı olarak çeşitli dental sorunların olduğu bildirilmiştir (Kawata, 1971). Kawata (1971) bu durumu anneyle zayıf ilişki, yeterli anne sevgi ve ilgisi görememe ve anneyle tensel temasın gerçekleşmemesinin bir sonucu olarak yorumlamıştır.

Öğrenme teorisine göre ise parmak emme öğrenilmiş bir davranış biçimidir. Çocuk, parmak ya da emzik emerek, karnı tokken de meme veya biberon emerken duyduğu doyum ve huzuru yaşayabileceğini öğrenmiştir. Bu öğrenme, bir tür koşullu reflekstir. Çeşitli rastlantı ve denemeler sonucunda çocuk bu davranış biçimini organize eder. Bu yolla günlük yaşantının karşısına çıkardığı çeşitli sorun ve

sıkıntılardan da kaçabilmektedir (Schneider ve ark., 1982). Parmaklarını ağzına ulaştırması, parmak emmeyle doyum ve huzur arasındaki ilişkiyi öğrenmesi önlenen çocuklarda emme alışkanlıklarının gelişme oranının çok düşük olduğu bildirilmiştir (Davidson, 1967). Davidson'un parmak emen ve emmeyen çocukların ruhsal açıdan farklı olmadıklarını bildiren çalışmaları öğrenme teorisine büyük destek sağlamıştır.

NNS alışkanlıkları, psikoanalitik ve öğrenme teorisinin dışında; **yeterli emmeme teorisi** ile de açıklanmaya çalışılmıştır. Lewy (1928); anne memesinden erken ve zorla uzaklaştırılmanın, patolojik parmak emmenin en önemli nedeni olduğunu ileri sürmüştür.

Larsson ve Dahlin'e (1985) göre üç değişik emme davranışı söz konusudur:

1. Yaşamın ilk dört ayında hemen her bebekte gözlenen refleks emme davranışı
2. Yaşamın beşinci ayından, dördüncü yılının sonuna dek olan dönemde gözlenen birincil (*initial*) emme davranışı
3. Dördüncü yaştan sonra gözlenen, uzamış (*prolonged*) emme davranışı

Birincil emme alışkanlıkları özellikle zengin ve sağlıklı annelerin bebeklerinde gözlenir. Sütü yetersiz Afrikalı annelerin iyi beslenemeyen ve her emme seansında uzun süre annelerinin memelerini emen bebeklerinde birincil emme alışkanlıklarının oranı çok düşüktür. Buna annelerin karınları tokken de bebeklerine meme tutmalarının (*nonnutritive sucking*) da katkısı olduğu düşünülmektedir.

Sağlıklı ve zengin annelerin bol ve besleyici sütleri ve/veya formülleri, sürekli daha doyurucu ve daha besleyici olacak şekilde değiştirilen hazır mamalar nedeniyle yeterli süre anne memesi veya biberon ememeyen Batı dünyası bebeklerinin 2/3'ten çoğunda birincil (*initial*) emme davranışları gelişmektedir. Bu gelişmeye, Batılı-modern yaşam biçiminin; annelerin çocukları tokken de onları emzirmelerine izin vermemesinin de katkısı vardır (Larsson ve Dahlin, 1985).

Larsson ve Dahlin (1985), dördüncü yaştan sonra gözlenen uzamış (prolonged) emme alışkanlıklarının, belirli şiddet ve süre eşliğini aştıktan sonra açık kapanışa neden olduğunu rapor etmiştir.

Neuman'ın 1950'li yıllarda 6-14 yaşları arasındaki 1136 öğrenci üzerinde yaptığı çalışmanın sonuçları Larsson'un raporuyla uyum içerisindedir. Bu sonuçlara göre, açık kapanışlı bütün çocuklarda uzamış emme alışkanlığı mevcuttur ve 3 yaşından sonra emme alışkanlığına devam eden çocuklar açık kapanış vakalarının %85'ini oluşturmaktadır.

Araştırmalar uzamış NNS alışkanlıklarının dentofasiyel sisteme ve dentofasiyel gelişim üzerine önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Etki değişken olup, alışkanlığın süre, şiddet ve sıklığına bağlıdır (Graber, 1958). Yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, günde 4-6 saat uygulanan bir gücün, diş üzerinde harekete neden olacağını göstermiştir. Buna ek olarak; bireyin hangi iskeletsel büyüme modeline sahip olduğu da önem taşır. Schendel ve ark. (1976) ile Nielsen(1991), uygun etiyolojik faktörler varlığında vertikal büyüme modeline sahip bireylerde açık kapanış oluşma olasılığının; horizontal büyüme modeline sahip olan bireylerden daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Emzik ve parmak emme alışkanlıklarının bir çeşit mekanik tıkaç görevi görerek anterior daimi dişlerin erüpsiyonunu engellediği ve açık kapanış oluşturduğu bilinmektedir (Moyers, 1988; Proffit, 2007). Ancak; uzamış NNS alışkanlıklarının dentofasiyel sistemde oluşturduğu etkilerin ayrı ayrı tartışılması daha doğru olacaktır.

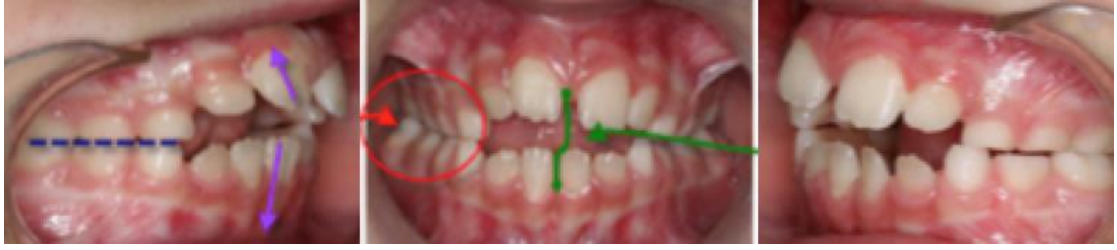
Emzik kullanımı milattan önce 1000'li yıllara kadar gitmektedir (Kramer ve ark., 2001). Modern toplumda kullanımı giderek yaygınlaşan emzikler; diğer NSS alışkanlıklarına benzer şekilde artmış overbite, open bite, yan çapraz kapanış ile ilişkilendirilmiştir. Ancak emzik kullanımına bağlı oluşan ön açık kapanışın; sirküler (simetrik), anterior dental bölgeyle kısıtlı, daha uzun ve dar olduğu rapor edilmiştir (Şekil 1.9, 1.11) (Artese ve ark., 2011).



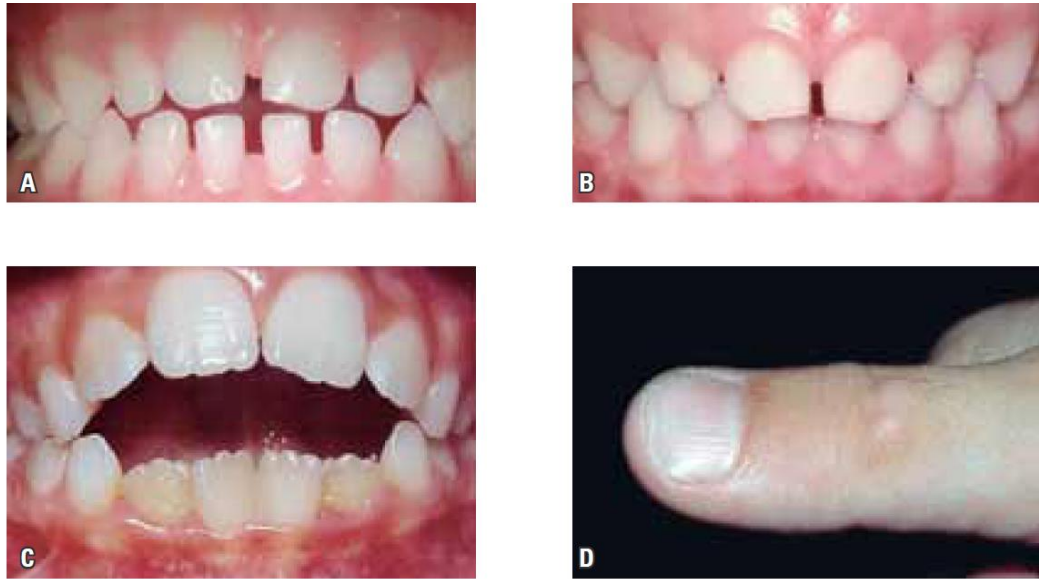
Şekil 1.9. Emzik kullanımına (B) bağlı oluşmuş bir açık kapanış. Açık kapanış dentisyonun ön bölgesinde yer alır, simetrik (C,D,E) (Janson ve Valarelli, 2014).

Bazı araştırmacılar, emzik kullanımının dentisyon üzerindeki istenmeyen etkilerini elimine etmek için ortodontik emzik kullanımını önermişlerdir. Ortodontik ve geleneksel emziklerin süt dentisyon üzerindeki etkilerini değerlendiren bir çalışmanın sonucuna göre; ortodontik emzik kullanan grupta overjetle istatistiksel olarak belirgin bir artış gözlemlenirken; geleneksel emzik kullanan grupta ise istatistiksel olarak önemli bir oranda açık kapanış varlığı gözlemlenmiştir (Adair ve ark., 1992). Mevcut araştırmaların verilerine dayanarak, geleneksel olmayan emziklerin (*ortodontik vb.*) daha avantajlı olduğunu söylemek mümkün değildir (Adair ve ark., 1995).

Parmak emmeye bağlı oluşan açık kapanış; maksiller kesici dişlerin labial; mandibular dişlerin ise lingual inklinasyonu ile karakterizedir. Maksiller kesici dişlerdeki labial inklinasyona bağlı olarak diastemalar ve orta hatta sapma mevcuttur.



Şekil 1.10. Parmak emme alışkanlığına sahip olan çocuklarda; asimetrik ön açık kapanış, keser dişlerde basınç yönünde inklinasyonlar (mor oklar), orta hatta sapma (yeşil ok) ve maksiller darlıkla (kırmızı ok) karakterize tipik bir maloklüzyon görülmektedir.



Şekil 1.11. Süt dentisyonda emzik kullanımına bağlı oluşan açık kapanış (A), bu alışkanlık terkedildiğinde spontan olarak kendiliğinden düzelmektedir (B). Altındaki resimlerde (C,D) karma dentisyon döneminde parmak emmeye bağlı oluşmuş bir açık kapanışı (C) ve yoğun emme alışkanlığından ötürü başparmakta oluşan kallusu (D) görmekteyiz. İki açık kapanış arasındaki fark dikkat çekicidir. Emzik yumuşak ve deforme olabilen bir materyalden yapıldığından ötürü daha uzun/enine seyreden, hafif bir açık kapanış oluşturmuş; parmak ise daha geniş ve daha yuvarlak bir açık kapanış meydana getirmiştir. Yine parmak emmeyle üst keser dişlerde daha belirgin proklinasyon oluşmuş; alt keser dişlerin ise erüpsiyonu belirgin derecede engellenmiştir (Artese ve ark., 2011).

Yunanistanda 5 yaşındaki çocuklar üzerinde yapılmış bir ankette; emzik emme alışkanlığına sahip çocukların 3.4%'ü hariç hepsinin büyümeyle emzik kullanmayı bıraktığı; ancak parmak emme alışkanlığına sahip bireylerin %80'in hala daha bu alışkanlığını sürdürdüğü rapor edilmiştir (Vadiakas ve ark., 1998). Araştırmacılar bu rapordan yola çıkarak; emzik kullanımının; parmak emme alışkanlığı geliştirmeye karşı önleyici bir unsur olabileceğini savunmuşlardır (Graber, 1966; Moore, 1996;

Vadiakas ve ark., 1998) Amerikan Pediatrik Diş Hekimleri Derneği (AAPD), tüm NNS alışkanlıklarının dentisyonu benzer şekilde etkilediğini, ancak emzik kullanımının parmak emmeye nazaran bırakılması daha kolay bir alışkanlık olduğunu ve etkilerinin daha hafif bildirmiştir (Adair ve ark., 1995).

Her iki alışkanlık varlığında da açık kapanışa maksiller darlık ve uni/bilateral yan çapraz kapanış eşlik edebilir. Çünkü emme aktivitesi esnasında, dil daha aşağıda konumlanmakta, maksiller posterior dişlerle temas halinde olmadığı için üst dentisyonu destekleyememektedir (Moore, 1996). Ancak çoğu araştırmada emzik kullanan bireylerde yan çapraz kapanışın, parmak emen bireylere oranla daha sık görüldüğü rapor edilmiştir (Adair ve ark., 1992). Yine, daha önce bahsettiğimiz gibi; her iki NNS alışkanlığına bağlı olarak sagittal maloklüzyonlar (overjet artışı, C12 kanin ve molar ilişkisine eğilim, süt dentisyonunda molarlarda distal step) oluşabilmektedir. Distal step ve overjet artışı oluşma prevelansının parmak emen çocuklarda daha yüksek olduğu savunulmaktadır (Adair ve ark., 1992; 1995).

1.3.4. Orofasiyal Fonksiyonel Matriksler ve Orofasiyal Kas Aktivitesi

1.3.4.1. Orofasiyal Fonksiyonel Matriksler

Moss ve Salentijn (1964), yüzün dik yön büyümesinin fonksiyonel analizini yaptığı çalışmada, bu büyümenin alt ve üst yüz yükseklikleri, toplam dental yükseklik, nazal yükseklik, ramus yüksekliği, toplam dudak yüksekliği gibi faktörlerden etkilendiğini belirtmiştir. Ayrıca, burun ve ağız boşlukları ile faringeal hava yolu fonksiyonel matriks olarak görev yaptığından, bu bölgelerdeki değişimin dik yön büyümesini etkilediğini rapor etmiştir.

Moss ve Salentijn (1971); çeşitli dental yaş gruplarına ait kurukafalar üzerinde çalışmış, bu kurukafalarda bulunan 3 foraminaya (foramen ovale, mandibular foramen ve mental foramen) metalik implantlar yerleştirmişlerdir. Daha sonra,

metalik implant yerleştirmiş oldukları kafataslarından sefalometrik filmler çekerek inferior alveolar sinirin traksiyonu üzerinde çalışmışlardır. Bunun sonucunda; bu 3 foraminanın logaritmik bir spiral oluşturduğu ve alt çenenin geriye doğru rotasyon yaptığı vakalarda bu spiralın düzleştiğı bilgilerine ulaşılmıştır. Ayrıca açık kapanış vakalarında foramen ovale'nin logaritmik spiralden aşırı derecede altta konumlandığı bulunmuştur. Foramen ovalenin daha aşağıda konumlanması, ağız fonksiyonlarının meydana geldiğı boşluktaki gelişimsel anomalilerin kapsüler matriks gibi rol oynamasından kaynaklanmaktadır.

1.3.4.2. Orofasiyal Kas Aktivitesi

Bilindiğı gibi, kas fonksiyonlarında meydana gelebilecek bir değışim, diş ve destek dokuların normal konfigürasyonunda varyasyonlar oluşturabilmektedir (Graber, 1963).

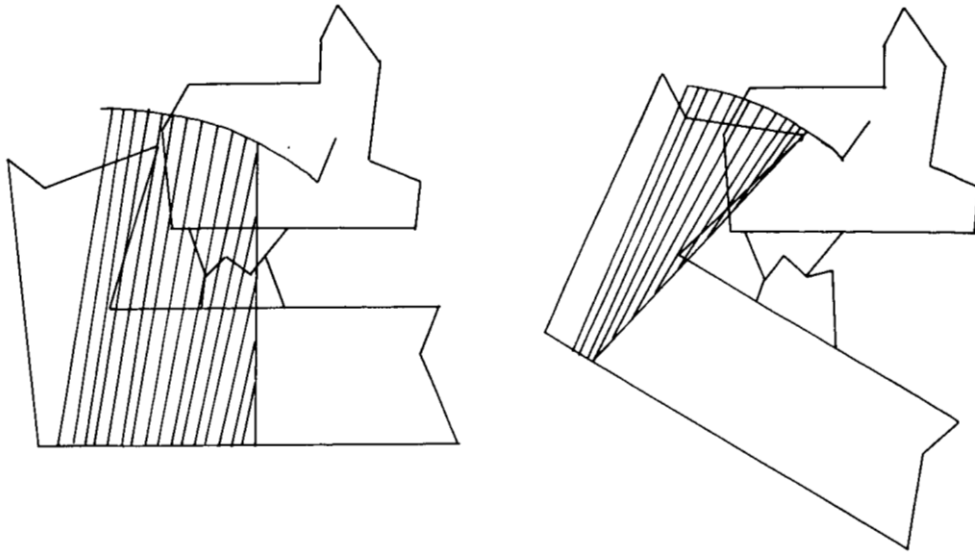
Moss ve Slentijn (1969); fasiyal büyümenin yumuşak dokular aracılığıyla fonksiyonel ihtiyaçlara bir yanıt olarak geliştiğı hipotezini savunmuşlardır. Ringqvist (1973) ve Fogle ve arkadaşlarına (1995) ait raporlar ısırma kuvveti ve kas aktivitesinin çenenin morfolojisi ve boyutu ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Ringqvist (1973); mandibulanın şekil ve boyutunun; ramus uzunluğunun ve gonial açının ısırma kuvveti ile korele olduğunu rapor etmiştir.

Vertikal yönde aşırı büyüme göstermiş bireylerde, maksilladaki posterior dentoalveolar gelişimdeki farklılığın kas tonusunun düşük olmasına bağılı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir. Tonik kas aktivitesindeki azalış, mandibulanın fasiyal iskeletten uzak bir biçimde aşağı doğru dönmesine (posterior rotasyon) neden olur. Bu da ön yüz yüksekliğinin artışı ile sonuçlanır (Nielsen, 1991). Benzer şekilde bir grup araştırıcı iskeletsel kökenli açık kapanışın oluşumunda kas kuvvetinin çok önemli etkisi olduğunu iddia etmişlerdir (Harvold ve Tomer, 1982; Frankel ve Frankel 1983). Ancak diğerk bir grup araştırıcı(Ingervall ve ark., 1987); ısırma

kuvveti az olduğu için “Long Face” sendromunun oluşmadığını, uzun yüzlü oldukları için ısırma kuvvetinin az olduğunu bildirmişlerdir.

Haas (1980), iskeletsel ön açık kapanış vakalarında; çiğneme kaslarının oblik olarak aşağı ve geriye uzandığını, kütleli olarak molar bölgenin gerisinde yar alan kasların bu bölgede sınırlayıcı rol oynayamadığını ve posterior dentoalveolar erüpsiyonun etkisiyle dik yön gelişiminin kontrolsüz bir şekilde arttığını savunmuştur (Şekil 1.12).

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



Şekil 1.12. Karşılaştırmalı olarak; hipodiverjan ve hiperdiverjan iskelete sahip bireylerdeki kas orientasyonları (Haas, 1980)

Ueda ve arkadaşları (1998), masseter ve digastrik kas aktivitelerinin vertikal kraniyofasiyal morfoloji ile negatif; temporal kas aktivitesinin ise pozitif korelasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir. Ueda ve arkadaşlarının bu bulguları Atkinson’un 1996 yılında yapmış olduğu çalışmasıyla örtüşmektedir. Atkinson (1966), ön açık

kapanışı olan bireylerde masseter, internal pterigoid ve temporal kasların yutkunma esnasında aşırı kasılma gösterdiğini; infra ve supra hyoid kasların ise çeneyi geriye ve aşağıya çekerken çene açısında genişlemeye neden olduğunu rapor etmiştir. Atkinsonun bahsetmiş olduğu bu durum; gonial açıda artışa ve mandibulanın daha geriye rotasyon yapmasına neden olmaktadır.

Orofasiyal kas aktivitesi ağız, burun ve faringeal boşlukların hacimlerinden bağımsız olarak düşünülmemelidir. Baş, boyun ve alt çenenin postural mekanizması, bu boşluklardaki hava yolu kapasitesini korumaya yöneliktir (Frankel ve Frankel, 1983). Ağız solunumuna sahip bireylerde, hava yolunu genişletmek için alt çene aşağıda, baş ve boyun ise önde konumlanır. (Proffit, 1978; Subtelny ve ark., 1980) Öne eğimli ve dikey servikal postüre sahip bireylerde, hava yolu kapasitesi ile dik yön morfolojisi arasında yüksek düzeyde korelasyon mevcuttur (Özbek ve Erdem, 1993).

1.3.5. Artmış Dil Boyutu ve Anormal Dil Fonksiyonları

1.3.5.1. Artmış Dil Boyutu (Makroglossi)

Büyük dil, açık kapanışın etiyolojik faktörleri arasında yer almaktadır. Bell ve arkadaşlarına (1980) göre 3 tip makroglossi mevcuttur: Gerçek makroglossi, rölatif makroglossi ve fonksiyonel makroglossi.

Gerçek makroglossi durumu bir hastalığa veya sendroma bağlı olarak dil boyutunda aşırı derecede artış olması durumudur. Bu durumda dil o kadar büyümüştür ki, hastanın ağzını kapatması mümkün değildir (Şekil 1.13). Gerçek makroglossi gözlenen durumlar; Down sendromu, Klippel-Trenaunay-Weber sendromu, kretinismus, akromegali, amiloidozis, glikojen depo bozukluğu ve bazı tümoral oluşumlar (lenfanjiyom, hemanjiyom, nörofibromatozis) olarak rapor edilmiştir.

Fonksiyonel makroglossi ise ortognatik cerrahi akabinde dilin oral kaviteye adapte olamaması olarak tanımlanmıştır (Bell ve ark., 1980).

Fonksiyonel ve gerçek makroglossi kendini açık bir şekilde belli ederken, **rölatif makroglossi** varlığını teşhis edebilmek oldukça güçtür. Dil boyutlarında aşırı bir artış gözlenmeyen rölatif makroglossi durumunda; tabloya diastemalara eşlik eden ön açık kapanış eşlik edebilmektedir.

Makroglossi durumu ortadan kaldırıldığında, meydana gelmiş olan açık kapanış kendiliğinden düzelebilmektedir (Chung ve ark., 2012).



Şekil 1.13. 3 yıl, 5 ay kronolojik yaşa sahip bir kız çocuğunda dildeki lenfanjiyoma bağlı olarak gelişen açık kapanış. Özellikle dilin anterior 2/3'ünde yer alan bağ dokusu kökenli bir malformasyon olan lenfanjiyomlar; benign tümörler olup, genellikle doğumsaldırlar. Üst solunum yolu enfeksiyonlarında daha da büyüeyebilirler. Dildeki hipertrofinin artışıyla birlikte; yutma, çiğneme, konuşma gibi fonksiyonlarda bozukluk ve hava yolu tıkanıklığı ve bu tabloya eşlik eden açık kapanış varlığı gözlenir (Chung ve ark., 2012)

1.3.5.2. Anormal Dil Fonksiyonu

Doğum itibariyle, oral kaviteye oranla daha geniş olan dil, alveolar kemerleri aşan protüviz bir konuma sahiptir. Zamanla meydana gelen büyüme ve gelişim ile, çene ve alveolar kemerlerinin dilden daha hızlı büyümesi sonucu, oral kavite dil boyutu ile uyumlu bir hale gelir ve mevcut dil protüzyonu geriler. Bu tabloya olumlu yutkunma ve konuşma değişikliklerinin de eşlik etmesi beklenir (Justus ve ark., 2001). Çocuklar üzerinde yapılan longitudinal çalışmalarda konuşma ve yutkunma

esnasında meydana gelen dil itiminin 8 yaşından itibaren azaldığı gözlemlenmiştir. Yashiro ve Takada (1999), 4 yaşında olan çocuklarda dil itiminin %51.7 oranında görüldüğünü, 12 yaşına geldiklerinde ise bu oranın %38.9'a düştüğünü rapor etmişlerdir. Worms (1971), 1408 navajo yerlisinde yapmış olduğu çalışmasında da benzer bulgular elde etmiştir. Worms (1971)'un bulgularına göre; 7-9 yaş arasındaki çocuklar; 10-12 yaş dönemine geldiğinde açık kapanış maloklüzyonu %80 oranında spontan bir şekilde düzelmektedir.

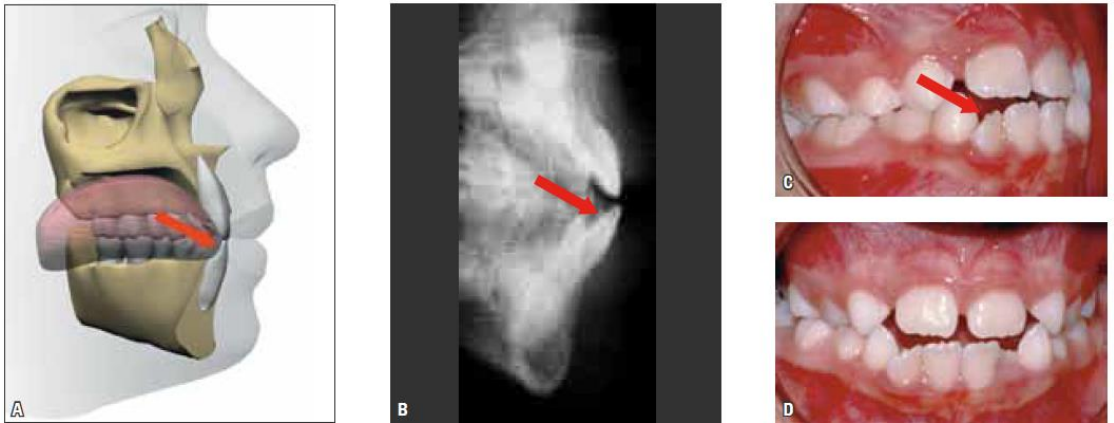
Dinlenme halindeyken; dil ucu insizal palatina ile, dilin arka kısımları ise üst damakla temas halinde olmalıdır. Böylelikle dentisyon, dil ve dudak arasındaki kuvvetler denge halinde olur. Dinleme halindeki dil pozisyonundaki herhangi bir sapma bu dengeyi bozacak; dengenin bozulduğu bölgede maloklüzyon oluşacaktır. Artese ve ark. (2011) dilin dinlenme postüründeki sapmaları; yüksek, horizontal, alçak ve çok alçak dil postürü olarak sınıflamıştır. Şekil 1.14, 1.15, 1.16 ve 1.17'de sırasıyla; yüksek, horizontal, alçak ve çok alçak dinlenme dil postürleri ve ilişkili oldukları maloklüzyon verilmiştir. Resimlerdeki kırmızı oklar, dil tarafından uygulanan kuvveti şematize etmektedir.



Şekil 1.14. Yüksek dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki. Dinlenme esnasında yüksekte konumlanan dil postürü varlığında kapanışta açılma gözlenebilir, tam bir açık kapanış oluşması söz konusu değildir. Maksiller keser dişlerde protüzyon meydana gelirken, alt ark diziliminde herhangi bir sorun oluşmaz. Yan çapraz kapanış meydana gelmez (Artese ve ark., 2011).



Şekil 1.15. Horizontal dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki. Dinlenme esnasında horizontal konumlanan dil varlığında, moderate bir açık kapanışla birlikte, maksiller kesici dişlerde belirgin bir protüzyon gözlenmektedir. Maksiller dişler oklüzal düzlemin üzerinde yer alır. Alt diş diziliminde herhangi bir sorun yoktur. Horizontal yöndeki dil itim miktarına bağlı olarak, üst dentisyon dilin arka kısmından aldığı desteği kaybedebilir ve yan çapraz kapanış meydana gelebilir (Artese ve ark., 2011).



Şekil 1.16. Alçak dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki. Dinlenme esnasında aşağıda konumlanan dil varlığında, moderate açık kapanış gözlenir. Mandibular dişlerde protüzyon ve oklüzal düzlemin altında konumlanır. Yine dil itim miktarına bağlı olarak yan çapraz kapanış gözlenebilir (Artese ve ark., 2011).



Şekil 1.17. Çok alçak dil postürü ile oklüzyon arasındaki ilişki. Dinlenme esnasında oldukça aşağıda konumlanan dil varlığında, ciddi bir açık kapanış gözlenmektedir. Oklüzal düzlemin aşağısında konumlanan mandibular keserler, dik veya retrokline olabilir. Çapraz kapanış mevcuttur (Artese ve ark., 2011).

Proffit' e göre (2007), **Dil itimi** iki alt başlık altında incelenmelidir.

- Birincil (endojen) dil itme
- İkincil (fonksiyonel) dil itme

Endojen kaynaklı dil itimi sıklıkla yutkunma sırasında, istemsiz bir şekilde ağız çevresinin aşırı daralması ve kasılması ile ilişkili olabildiği gibi, özellikle aşırı büyük dil varlığında da gözlenebilmektedir. Endojen dil itimi olan açık kapanışlı bir hastada tedavi sonrasında nüks neredeyse kesin olarak meydana gelecektir.

İkincil dil itimi ise genelde NNS alışkanlıklarının mirası olarak karşımıza çıkmaktadır. Andersen (1963), dil itme alışkanlığı olan bireylerin %54.2'sinde parmak emme alışkanlığının olduğunu rapor etmiştir. Benzer bir şekilde biberonla beslenen çocuklarda da dil itme eğiliminin daha fazla olduğu bulunmuştur (Subtenly, 1965). Bunun yanı sıra; hipertrofik veya hipersensitif tonsil varlığında, boğazdaki ağrının yeni bir yutkunma refleksine neden olduğu ve bunun kazanılmış, ikincil bir dil itimi olduğu da rapor edilmiştir. Dilin yutkunma sırasında ağzın ön kısmından besin/sıvı/tükürük kaçırmamak için adaptif bir yanıt olarak öne itildiği fonksiyonel dil itimi, çoğu araştırmacı tarafından açık kapanışın bir nedeni değil de sonucu olarak yorumlanmıştır (Ingervall ve Janson 1981; Proffit, 2007). Dil itimi, primer etiyolojik

faktör olmasa da dilin habituel konumu değiştirilmeden spontan bir iyileşme mümkün değildir (Proffit, 1978).

Anormal dil fonksiyonu konuşma veya yutkunma esnasında meydana gelebilmektedir. Ancak fonksiyon esnasında değil de; dinlenme konumunda dişlerin arasında uzanan bir dil, her ne kadar düşük kuvvetler uyguluyor da olsa, dişler arasında uzunca bir süre uzandığı için maloklüzyonun oluşumu açısından oldukça riskli bir durum oluşturur (Ingervall ve Janson 1981). Yutkunma esnasında dilin uyguladığı kuvvetler yüksek olsa da; kuvvet uygulama süresi 24 saat içerisinde toplam bir saat (Straub 1951) ya da bir buçuk saat (Graber, 1963) gibi az bir süre olduğundan, bu kuvvetler açık kapanış maloklüzyonunun oluşabilmesi açısından risk oluşturmamaktadır (Moyers, 1988; Subtenly ve Sakuda, 1973; Proffit, 2007).

Proffit (1975, 1978) dil'e ek olarak; dudakların da çiğneme, yutkunma ve konuşma fonksiyonları esnasında meydana getirdikleri dikey yöndeki kesikli kuvvetlerin, sürme miktarını etkileyerek açık kapanışa neden olabileceğini bildirmiştir. Klinik gözlemler bu hipotezi destekleklese de; dil ve dudak kaslarının dinlenme halindeki postür ve basınçlarının, fonksiyon sırasındaki hallerinden daha fazla etkili olduğu rapor edilmiştir (Lowe, 1980).

Birçok araştırmacı, açık kapanışa sahip bireylerde dil konumunu değerlendirmiş; açık kapanışlı bireylerde, normal oklüzyona sahip bireylere göre dinlenme konumunda; dil konunun daha geride, dil dorsumunun daha aşağıda, dil ucunun ise daha ileride konumlandığını gözlemlemişlerdir (Fujiki ve ark., 2000).

Tongue Thrust, Atipik yutkunma: Açık kapanışa sahip tüm bireylerde; atipik bir dil postürünün yanı sıra ve atipik bir yutkunmanın (tongue thrust) da var olduğu su götürmez bir gerçektir (Fujiki ve ark., 2004). Tongue thrust; anormal yutkunma refleksi, ters yutkunma, yüzeysel (visceral yutkunma), infantil yutkunma, sapmış (deviated) yutkunma, değişmiş yutkunma gibi terimlerle de ifade edilmektedir (İşcan ve ark., 1986).

Normal yutkunma refleksi; yutkunma sırasında çiğneme kaslarının alt ve üst dişleri sentrik oklüzyona getirdiği, dil ucunun önce alçalıp daha sonra damakta ruga palatina bölgesinde yerleştiği ve yutkunma süresince burada kaldığı; yüzün mimik kaslarında herhangi bir kasılmanın görülmediği buna karşın masseter ve temporal kas aktivilerinin gözlendiği yutkunma şekli olarak tanımlanmaktadır (Subtenly, 1965). Ancak **erişkin yutkunması** olarak bilinen normal yutkunma refleksi doğumdan sonra görülüp tüm yaşam boyunca devam eden bir yutkunma şekli olmayıp; değişik dönemlerde farklılığa uğrayarak belirli bir yaştan sonra ortaya çıkan yutkunma şeklidir (Subtenly, 1965; İşcan ve ark., 1986).

Dişleri sürmemiş bir çocuk, bu dönem için normal kabul edilen infantil yutkunma yapmaktadır. Süt dişlerinin henüz sürmemiş olduğu bu dönemde dil, üst ve alt alveol çıkıntıları arasında konumlanmakta ve yutkunma sırasında bu boşluğu doldurarak yutkunma için gerekli olan oral kilitlenmeyi sağlamaktadır. Emme sırasında meme ucunu silindirik bir uzantı şekline dönüştüren bebek bu uzantının ucunu sert ve yumuşak damak sınırına getirmektedir. Bu sırada dil, alt çene alveol çıkıntısı üzerinden seyrederek protuziv bir durum almaktadır. Bebek, alt çenesi ile birlikte dilini yükselterek meme ucu uzantısına basınç uygular. Bu basınç önce ağzın ön bölgesindedir ve daha sonra arkaya doğru yönelerek sütün memeden ağza akmasını sağlar (İşcan ve ark., 1986). İnfantil yutkunma esnasında; çeneler dil ile ayrılmış olup; dil dişsiz damaklar (gum pads) arasında yer alır ve alt dudak ile temastadır. Dudak kaslarında aktif bir kontraksiyon mevcuttur. Tabloya, faringeal ve dil arkasındaki kasların hafif kasılmaları da eşlik eder. Bebeğin herşeyi ağızıyla tanımaya çalıştığı bu dönemde yutkunma sırasında dudaklar dile göre daha aktiftir. Yarı katı besinlerle beslenmeye geçiş ile birlikte dudak aktivitelerinde azalma, dil aktivitesinde artış görülecektir (Proffit, 1977).

3 yaş civarında, süt dişler tamamen sürdükten sonra, yüz ve çiğneme kaslarının gelişimiyle çocuk erişkin yutkunmaya geçer. Bu tip yutkunma esnasında; trigeminal sinirin innerve ettiği kaslar mandibulayı stabilize ederken dişler oklüzyondadır. Dil ucu insisiv papile değerken, dudak kasları pasiftir (Subtenly ve Sakuda, 1973; Moyers, 1988; Proffit, 2007). Bazı çocuklarda bu dönemde temporal ve masseter kas

aktivilerinde artış görülmeyip; infantil yutkunma dönemindeki aktif dudak ve mimik kas hareketleri devam edebilmektedir.

Süt kesicilerin düşüp; daimi keserlerin erupsiyonlarını tamamlamalarına kadar geçen sürede; yutkunma sırasında dilin alt ve üst kesici dişler arasından vestibulum oris'e doğru protuze olduğu anormal yutkunma refleksi görülebilir. Özellikle gelişimin bu döneminde parmak emme alışkanlığı mevcut ve bu alışkanlığa bağlı bir açık kapanış oluşmuş ise, yutkunma anında dil ucunun alt ve üst kesici dişler arasında yer alması çok sık görülür. Ya da daha önce bahsettiğimiz gibi, adenoid ve tonsillalardan kaynaklı nedenlerle bu dil itimi gözlenebilmektedir. Bu faktörlere bağlı görülecek anormal yutkunma bu dönem için normal kabul edilmektedir.

Çeşitli geçiş dönemlerinden sonra çocuk 3-4 yaşlarında tamamen normal bir yutkunma paternine sahip olabilir. Çocukların %50'sinin okula başladığı dönemde, diğer %50'sinin ise ilkökul çağlarında erişkin yutkunmaya geçtiğini rapor etmiştir. Hanson ve Cohen'in (1973) 5 yıl süren araştırmalarının sonuçlarına göre; ortalama 4 yıl 9 aylık kronolojik yaşa sahip 103 infantil yutkunmalı çocuğun %61'i 8 yıl 2 aylık iken normal (erişkin) yutkunmaya geçiş yapmıştır.

Açık kapanışa sahip bir çocuk yutabilmek için dudak kaslarını kasarak negatif basınç oluşturmalıdır (Şekil 1.18). Yutkunma esnasında, dil dişlerin arasında yer alarak dudaklara temas eder. Bu çocuklarda çiğneme kaslarının maturasyonu farklı şekilde gerçekleşir. Atipik yutkunma esnasında, masseter kontraksiyonu yerine perioral kasların kontraksiyonları mevcuttur. Şekil 1.14'te perioral kaslardaki bu kasılmayı görebilmekteyiz. Tongue thrust yutkunma paternini açık kapanışın sekonder etiyolojik faktörü olarak yorumlansa da (Proffit, 2007); maloklüzyonunun tedavisi esnasında ve sonrasında atipik yutkunma paterni devam ediyorsa; tedavinin başarısız olacağı unutulmamalıdır.



Şekil 1.18. Açık kapanış varlığında (B,C,D) gözlenen atipik yutkunma (tongue thrust) esnasında perioral kasların kontraksiyonu (A) meydana gelmektedir. Dudaklar kapatılmaya çalışıldığında mental kasın yukarı hareket etmesi ve çene ucunun daha da silikleşmesi tipik bir görünüm sergiler (Janson ve Valarelli, 2014).

1.3.6. Havayolu tıkanıklıkları ve Ağız solunumu

1.3.6.1. Ağız Solunumu

Sağlıklı bir bireyde, nasal kaviteden geçen hava akımı, burun mukozasındaki kan damarlarının ve küçük tüylerin sağladığı ısı ve nem ile ısınır ve nemlenir; bu süreç içerisinde eğer hava içerisinde yabancı madde mevcutsa, bu maddeler küçük tüyler tarafından tutulur ve süzülen hava akciğerlere ulaşır. Solunum yolu üzerindeki herhangi bir tıkanıklık solunumun kısmen veya tamamen ağızdan yapılmasına neden olur. Ağız solunumuna neden olan bu tıkanıklıklar iki alt başlık altında incelenebilir (Watson, 1981; Linder-Aronson, 1986);

- **Üst havayolu tıkanıklıkları:** hipertrofik adenoidler, alerjik rinit, büyük konkalar (konka hipertrofisi) ve nazal septum deviasyonu varlığında gözlenir.
- **Alt havayolu tıkanıklıkları:** hipertrofik tonsiller ve sık geçirilen tonsilitis varlığında gözlenir.

Süt dentisyonunda, ağız solunumu yapan çocuklarda diğer çocuklara benzer bir oranda (%30) açık kapanışa rastlanır. Ancak karma ve daimi dentisyonunda; ağız solunumu yapan çocuklarda maloklüzyon oranı neredeyse sabit kalırken, diğer çocuklarda

spontan bir düzelme meydana gelir ve bu oranda yarı yarıya azalma görülür (Souki ve ark., 2009).

Linder ve Aronsonun belirttiği gibi; büyümüş tonsiller ve/veya adenoidler, septum deviasyonuna bağlı hava yolu tıkanıklıkları, büyük konka veya allerjiler gibi hava yolu problemleri sonucu meydana gelen ağız solunumu, sıklıkla ön açık kapanışa neden olmaktadır (Sassouni ve Nanda, 1964). Harvold ve ark. (1981), Rhesus maymunlarında nasal splintlerle havayolu tıkanıklığı koşulları oluşturulduğunda, maymunların ağız solunumu yapmaya başladığı ve dil konumlarında bir protüzyon meydana geldiğini rapor etmiştir.

Leiter ve Baker (1989), çocukluk döneminde herhangi bir dönemde yükselen nazal direncin, çocuğu ağız solunumu yapmaya zorlamış olabileceğini, daha ileri dönemde lenfoid dokununun atrofisi ve gelişim ile nazofarenksin boyutlarında artış sonucu nazal direnç düşse bile, oral solunum şeklinin alışkanlığa bağlı olarak devam edebileceğini belirtmişlerdir.

Ruldoph (1997); ağız solunumunun, açık kapanışa neden olma mekanizmasını farklı bir şekilde ele almıştır. Ruldoph'un hipotezine göre ağız solunumu yapan hastalar, ağızları sürekli açık olduğu için; üzerleri kuruyup hassaslaşan, keser dişlerini sürekli ıslatma eğiliminde olurlar. Yeni sürmekte olan keser dişler daha geniş pulpa odalarına sahip olup, oldukça hassastırlar. Dişlerin üzerindeki tükürüğün buharlaşmasıyla meydana gelen soğuma hassasiyet meydana getirmekte ve dil dişleri korumak için öne konumlanma refleksi oluşturmaktadır. Ağız solunumu devam ettikçe, dilin bu ileri postürü ile tongue thrust devam edecektir. Bu iki atipik fonksiyon neticesinde keser dişlerde intrüzyon, posterior dişlerde ise ekstrüzyon olmakta; alt yüz yüksekliğinde artış meydana gelmektedir. Posterior dişlerin aşırı derecede ekstrüzyona uğrayıp; alt çenenin posterior rotasyon yaptığı durumlarda açık kapanış ve infantil yutkunma paterni kaçınılmaz olmaktadır. Ancak genelde; dentisyon olgunlaştıkça, keser dişlerin soğuğa hassasiyeti azalmakta ve dilin önde konumlanma refleksi kendiliğinden ortadan kaybolmaktadır. Böylelikle; tongue

thrust ve açık kapanışta kendiliğinden bir düzelme meydana gelebilmektedir (Rudolph, 1997).

1.3.6.2. Üst Havayolu tıkanıklıkları

Üst Havayolu tıkanıklığına neden olan faktörlerden özellikle iki tanesi kritik önem taşımaktadır. Bunlar; adenoidlerin hacmi ve nazofaringeal havayoludur (Gates, 1996).

Kim (1987), ön açık kapanışın tüm muhtemel etiyolojik faktörleri içinde en önemli faktörün; nazofaringeal hava yolu tıkanıklığı olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle nazofaringeal hava yolunda tıkanıklığa yol açan problemlerin erken dönemde çözülmesi potansiyel açık kapanışın önlenmesinde önemlidir (Gershater, 1972).

1.3.6.2.1. Hipertrofik Adenoidler

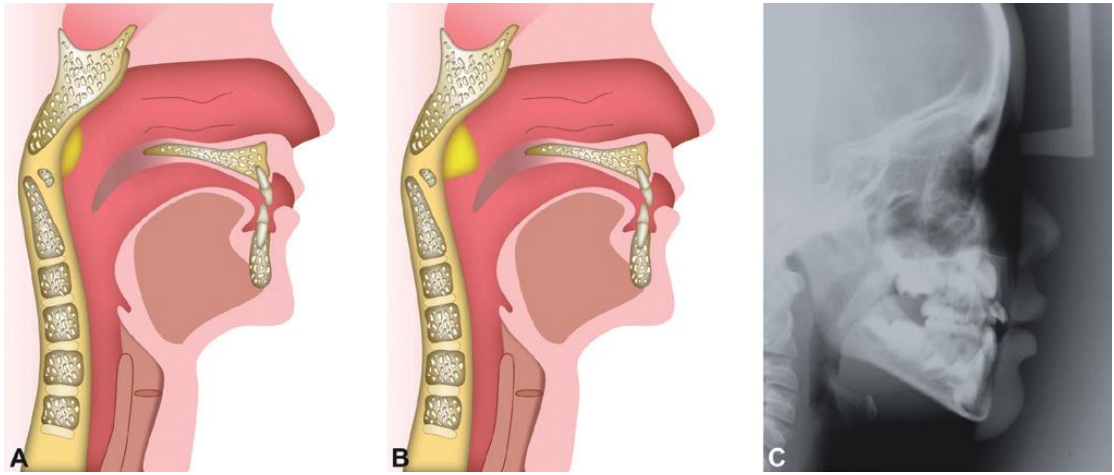
Adenoidler radyograflarda 6 ay-1 yıl arasında belirlemeye başlar, bebeklik ve erken çocukluk döneminde çok hızlı bir büyüme gösterir, daha yavaş olarak puberteye kadar büyür, bu dönemde maksimum hacmini aldıktan sonra kademeli olarak atrofiye olur. Adenoidlerin hacmindeki değişikliklerin bireysel değişkenlik gösterse de, genel olarak; 5 yaşında en büyük hacme ulaşır ve 7 yaş civarında atrofiye uğramaya başladığı rapor edilmiştir (Gates, 1996). Handelman ve Pruzansky (1967), lateral sefalogramlar üzerinde adenoidleri nazofarinkste kapladığı alana göre sınıflandırmışlar; benzer yaşlar arasında varyasyonlar gözlense de, adenoidlerin en büyük gözlendiği yaş aralığını 4-6 yaş olarak rapor etmişlerdir. Linder ve Aronson (1993) ise adenoid hacminin 5 yaşından sonra azalmaya başladığını, 10-11 yaşlar arasında arttığını sonra tekrar azaldığını bildirmişlerdir. Subtenly ve Baker (1956), adenoidlerin büyümede zirveye ulaştıkları dönemin iskeletsel büyüme atılımına girmeden önceki döneme rastladığını savunmuş; eğer nazofarinksten daha hızlı

büyüme gösterirlerse o zaman nazorespiratuar fonksiyonun bozulacağını ve ağız solunumunun oluşabileceğini belirtmişlerdir.

Adenoid hipertrofisi, adenoidlerin anormal büyümesi durumudur. Bu büyüme, bazı durumlarda aşırı derecede olabilmekte ve üst hava yolu pasajını tamamen tıkayabilmektedir. Pasajın tamamen tıkanmadığı durumlarda bile; nostrillerden geçen havanın kısmi blokajı burnundan nefes almaya çalışan hastada büyük bir rahatsızlık hissine neden olabilmektedir. Bu rahatsızlık hissi ile hasta ağız solunumu yapmaya başlamaktadır (Gates, 1996).

Adenoid boyutunu değerlendirmede iki temel yöntem kullanılmaktadır (Gates, 1996):

- Nazofaringeal ayna ile indirekt inspeksiyon
- Sefalometrik film değerlendirmesi (Şekil 1.19).



Şekil 1.19. (A): Normal adenoid; (B) ve (C): hipertrofik adenoid (Janson ve Valarelli, 2014).

Huyn ve arkadaşları (2011); maksiller darlık gibi anatomik konstriksiyonların adenoid hipertrofisi tablosuna eşlik ettiğini ve bunun sonucunda meydana gelen obstrüksiyonun daha ağır olduğunu, çoğu çocukta uykuda solunum sorunlarının oluştuğunu bildirmişlerdir. Huyn ve ark. (2011), uykuda solunum sorunlarına (OSAS gibi) sahip çocukların vertikal planda benzer karakteristikler (long face,

geride konumlanmış mandibula, dudak yetersizliği) gösterdiğini rapor etmiştir. Adeniod hipertrofinin maksilla anatomisinde yaptığı değişikliklerin (palatal kubbede derinleşme, ‘V’ şeklinde daralma), nazal septum deviasyonuna yol açabildiği; aynı zamanda burun deliklerinin konfigürasyonunda değişikliğe neden olabildiği rapor edilmiştir (Gates, 1996).

Linder ve Aronson (1993); hipertrofiye uğramış adenoidlerin ağız solunumu tablosunu ağırlaştırdığını ve dil, dudak ve yanak kasları arasında dengesizliğe neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca; adenoidektomi ile bu dengesizliğin ortadan kaldırılması hedeflendiği durumlarda, dentoalveolar düzelmenin bireysel varyasyon gösterebildiğini, bu nedenle adenoidektomi işleminin kesin bir çözüm olarak algılanmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, hipertrofik adenoidli çocukların; azalmış fasiyal prognatizm ve anterior kranial base ve palatal plana göre artmış mandibuler düzlem eğimi ile karakterize morfolojik karakterleri olduğu bildirilmiştir.

Kaslar arasında bozulan dengeler oklüzyon ve dentisyon üzerinde istenmeyen etkiler oluşturmaktadır. Büyüyen bir çocukta bu dengenin korunması önem arz etmekte olduğundan, meydana gelen havayolu tıkanıklıkları dikkate alınmalıdır (Bresolin ve ark., 1983).

1.3.6.2.2. Allerjik Rinit (AR)

Özellikle küçük çocuklarda görülen nazal havayolu tıkanıklığından sorumlu olan allerjik rinit (Rubin, 1980); nazal mukozadaki irritasyon ve hücrel inflamasyon (akut veya kronik) ile karakterize, IgE’ye bağlı bir allerjik reaksiyon sonucunda ortaya çıkan bir hastalıktır. Bu hastalıkta; aşırı salgılanan histaminin neden olduğu mukus artışı (rhinorrhea), sulu akıntı, burunda kaşıntı, hapşırtma, nazal kanama, nazal konjesyon ve tıkanma gibi rinit bulguları gözlenmektedir (May ve Smith, 2008). Bu bulgular sıklıkla yılda 4 aydan fazla gözlemlendiğinden; büyüme ve gelişim olumsuz etkilenebilmekte; bireyin hayat kalitesini bozmaktadır (Keleş, 2001).

Allerjik rinit; sebep olan allerjenlere göre *mevsimsel* ve *perennial* olarak sınıflandırılabilir. Mevsimsel allerjik rinit, 6 yaş öncesinde nadiren görülür ve genellikle polenlerin ve bazı küf mantarlarının artmış olduğu dönemlerde gözlenir. Ev tozu, hayvan epitel ve tüylerinin neden olduğu perennial allerjik rinit ise genellikle daha küçük çocuklarda, yılın herhangi bir zamanında oluşabilmektedir (Sur ve Scandale, 2010).

Allerjenlerin yanısıra çevrede bulunan diğer ajanlar da (hava kirliliği gibi) allerjik reaksiyonlara sebep olabilir ya da şiddetlendirebilir. Ayrıca çeşitli irritan maddelerin varlığı, ısı ya da nem değişiklikleri de non-allerjik enflamatuvar reaksiyonlara yol açabilirler (Keleş, 2001).

Üst havayolu tıkanıklığının tedavisi ve teşhisi, tıkanıklık nazal kavitede meydana geliyorsa daha zordur (Bresolin ve ark., 1983). Eğer obstrüksiyonun nedeni allerjik rinit ise; bu duruma neden olan allerjenleri elimine etmek gerekmektedir. Antihistaminler ve dekonjestanlar, nazal mukozaya etkiyerek mevcut klinik tablonun iyileştirilmesini sağlar (Bresolin ve ark., 1983).

1.3.6.2.3. Nazal Septum Deviasyonu / (NSD)

Nazal kavite önde burun deliğinden (nostril) başlayıp arkada koana (geniz) ile biter. İki nazal kaviteyi ortadan ayıran yapıya nazal septum denir. Burnun önemli bir parçası olan septum; burun yapısının en önemli desteği olmasının yanında, nazal hava akımının düzenlenmesinde de önemli bir role sahiptir. Normal burunda septum orta hatta ve konkalar normal büyüklüktedir. Septum deviasyonu varlığında; septumun tamamı veya bir parçası orta hatta değildir ve eğri olduğu tarafta hava geçişini daraltır. Deviasyon ne kadar fazlaysa burun tıkanıklığı da o kadar fazla olmaktadır. Tıkalı olmayan taraftan soluk alınabildiği için hastalar genellikle bu durumun farkına varmazlar. Ancak zamanla normal tarafta reaksiyon olarak ödem ve et büyümeleri (konka hipertrofileri) oluşur (75% oranında) ve burun tıkanıklığı belirgin hale gelir (Metson ve Mardon, 2013). Hatta bazı durumlarda; hastanın

yaşam kalitesini dramatik derecede etkileyen tıkanıklıklar oluşabilmektedir (Şekil 1.20).

Nazal septum hastalıkları içinde en sık görülen nazal septum deviasyonlarıdır. Bilgisayarlı tomografi ile yapılan bir çalışmada NSD insidansı %40 olarak bulunmuştur (Uygur ve ark., 2003).

Septum deviasyonlarının çoğu travmaya bağlı olarak ortaya çıkar. İntra-uterin dönemde, doğum sırasında veya erken çocuklukta meydana gelen küçük travmalar septum büyümesinde olumsuzluklar yaratarak, ileri yaşlarda ciddi septum deviasyonlarına yol açabilirler. Burnun yüzün orta bölümünde korumasız şekilde çıkıntı yapması travmayı kolaylaştıran bir faktör olarak değerlendirilir (Metson ve Mardon, 2013).

Septum deviasyonunda en önemli belirti burun tıkanıklığı ve solunum güçlüğüdür. Mukoza kuruluğuna bağlı olarak zamanla burun içinde krutlanma, ülserasyon ve kanamalar görülebilir. Bunların yanı sıra; sinüzit, uyku apnesi, horlama, tekrarlayan hapşırıklar, yüz ve baş ağrıları da gözlenmektedir (Uygur ve ark., 2003).



Şekil 1.20. Havayolunu tıkayan NSD'ye sahip bir bireyin tomografi görüntüsü (Janson ve Valarelli, 2014).

Büyümesi devam eden bir bireyde, ağız solunumuna neden olan nazal septum deviasyonları yüz gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. D'Ascanio ve arkadaşları (2010); NSD'ye bağlı ağız solunumu yapan grupta (n:98), burun solunumu yapan kontrol grubuna göre (n:98); vertikal plandaki ölçümlerde istatistiksel olarak önemli değişiklikler rapor etmiştir. NSD grubunda; Üst ön yüksekliği (N-Palatal düzlem), total yüz yüksekliğinde (N-Me) ve yüzün horizontal düzlemleri (SN, palatal, mandibular ve oklüzal düzlem) arasındaki açılarda belirgin derece artış mevcuttur. Buna ek olarak; ağız solunumu yapan NSD'li bireylerde gonial açı (Ar-Go-Me) ve overjet artışı oldukça belirginken, mandibula genel olarak retrognatiktir (D'Ascanio ve ark., 2010).

1.3.6.3. Alt Havayolu tıkanıklıkları

1.3.6.3.1. Hipertrofik palatinal tonsiller

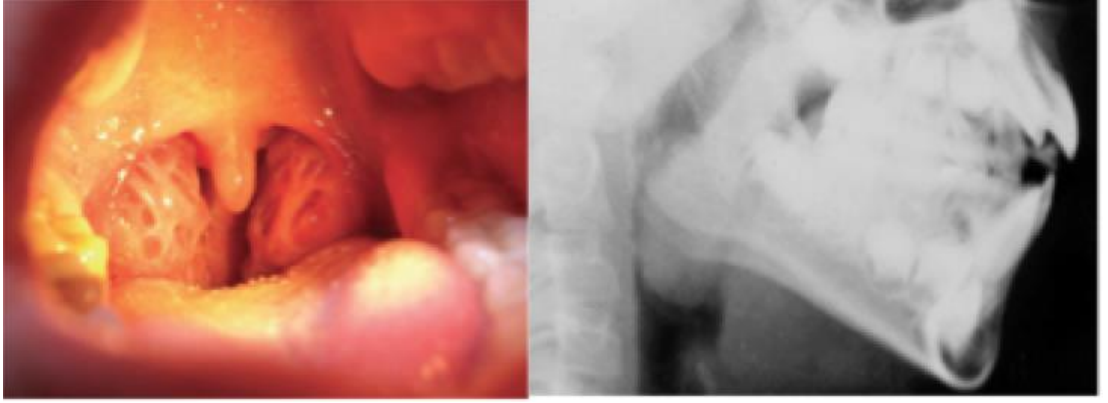
Orofarinksin yan duvarlarında, mukoza altında yerleşmiş bir çift lenfoid organ olan palatinal tonsiller, respiratuar enfeksiyonlara karşı bir kalkan görevi görürler. Solunum ve sindirim yollarının giriş kapısında yer alan tonsiller; **Waldeyer halkası** olarak bilinen lenfoid doku grubunun bir parçası olup, mikroorganizma ve diğer antijenik maddelere karşı ilk basamak savunma mekanizmasının oluşumunda statejik bir önem taşımaktadırlar (Merati ve Rieder, 2003).

Tonsilit, boğazın iki yanında bulunan palatinal tonsillerin iltihaplanması durumudur (Şekil 18). Ana semptomlar; yutma esnasında şiddeti artan boğaz ağrısı, ateş, baş ağrısı ve bazı durumlarda kusma olarak sıralanabilir. Klinik muayenede hipertrofik tonsiller ve eritematöz alanlar göze çarpar (Merati ve Rieder, 2003). Sık tekrarlayan enfeksiyonlar varlığında tonsillerin parsiyel ya da total alınması yaklaşımı oluşabilecek bir açık kapanış maloklüzyonunu önleyecektir (Weimert, 1986).

Tonsiller hipertrofi ise inflamasyon olmadan tonsiller dokunun büyümesi olayıdır. Tonsillektomi endikasyonu obstruktif tonsiler hipertrofi hastaları için uygun olan

tedavi yaklaşımıdır. Tonsiller hipertrofiye sahip hastalarda sıklıkla uyku ve solunum problemleri, nefes almada düzensizlik, yüksek sesle horlama, öksürük, gece kusması, uyku apnesi, yutma güçlüğü ve gün içerisinde yorgunluk hali görülmektedir (Merati ve Rieder, 2003).

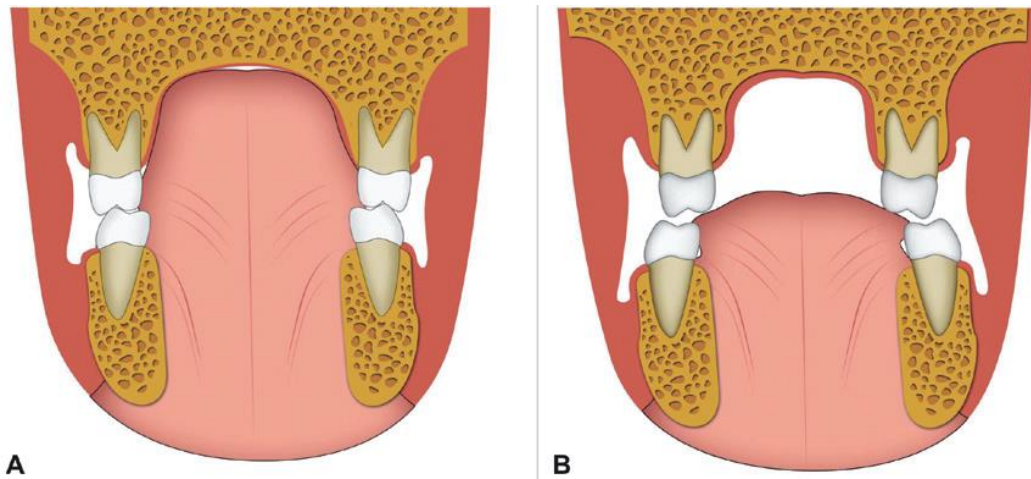
Tonsilit veya tonsiler hipertrofi durumlarında radyografik değerlendirmeye nazaran direkt inspeksiyon yapmak daha kullanışlı bir teşhis yöntemi olarak kabul edilmektedir (Şekil 1.21). Çünkü radyograflarla, tonsil kitlesinin büyüklüğü tam olarak değerlendirilememektedir.



Şekil 1.21. Havayolu tıkanıklığına neden olacak kadar fazla tonsiler hipertrofiye sahip bir hastanın ağız içi fotoğrafı(A) ve sefalometrik (B) filmi (Janson ve Valarelli, 2014).

Tonsiler hipertrofiye sahip bir çocuk, daha rahat nefes alabilmek için ağız solunumunu tercih eder. Ağzını sürekli açık tutabilmek içinse alt çenesini daha aşağıda konumlamayı öğrenir. Dil alt çeneyi takip ettiğinden; burun solunumu yapan bireylerde olduğu gibi dinlenme pozisyonundaki damak temasını kaybeder (Proffit, 2007) (Şekil 1.22). Dilin desteğini kaybeden üst damak daralır ve yan çapraz kapanış meydana gelir (Şekil 1.22). Transversal gelişim potansiyelini gerçekleştiremeyen damak, posterior bölgede daha çok vertikal gelişim gösterir ve bu durum da açık kapanış maloklüzyonuna neden olur. Ağız solunumunun yan çapraz kapanış ve ön açık kapanış maloklüzyonlarının ortak etiyolojik faktörü olduğu unutulmamalıdır (Proffit, 2007). Gois ve ark. (2008), 3 ve 6 yaş çocuklarını incelediği çalışmasında ağız solunumu ve açık kapanış arasındaki ilişkiyi %35.5 olarak rapor etmiştir.

Proffit (2007) ve Moyers (1988) hipertrofik tonsillerin alt havayolunu tıkayarak; ağız solunumu ve bunun sonucunda atipik bir dil postürüne (anterior) neden olduğunu ve bu iki unsurun açık kapanış etiyolojisinde önemli rol oynadığını savunmuştur. Alt havayolu tıkalı olan bir çocuğun hava yolunu genişletmek amaçlı ağızını açarak dilini önde konumlandırma eğiliminde olduğu ve ağız solunumu yaptığı Harvold ve arkadaşları (1981) tarafından da bildirilmiştir. Daha önceden de bahsedildiği gibi önde konumlanmış dilin keser dişler arasında yer alarak, bu dişlerin vertikal erüpsiyonlarını engellemekte ve bu nedenle açık kapanış oluşmaktadır (Subtenly, 1973). Posterior bölgede çoklu erken süt dişi kaybı görülen tonsiller hipertrofi vakalarında, dil itimi bu bölgeye doğru olabilmekte ve yan açık kapanış durumu gözlenebilmektedir.



Şekil 1.22. Normal dil konumu (A), ağız solunumu esnasındaki alçalmış dil konumu (Janson ve Valarelli, 2014).

Orofarinks ve nazofarinks hacmi, açık kapanışın etiyolojisinde önemli rol oynamaktadır (Nahoum, 1971). Özbek ve Erdem (1993), nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu boyutları ile dikey yöndeki kraniofasial morfoloji arasında bir ilişki mevcut olduğunu; hava yolu kapasitesindeki azalmanın, alt çenenin arkaya rotasyonu ve ön dikey boyutlarda artışla karakterize açık kapanışa neden olduğunu rapor etmiştir. Hava yolu kapasitesi ile kranioservikal açılanma ve mandibula inklinasyonu arasındaki ilişki olduğu Solow ve Tallegren tarafından da rapor edilmiştir (1972).

Solow ve Kreiborg (1977) tarafından öne sürülen “**yumuşak doku gerilimi**” teorisi; doğal baş konumu ile iskeletsel büyüme modeli arasındaki ilişkilerin daha net yorumlanabilmesini sağlamıştır. Bu teoriye göre başın doğal pozisyonundan sapması (fleksiyon veya ekstansiyon yapması) baş ve boyun bölgesini kaplayan yumuşak doku tabakası üzerinde gerilim veya gevşemeye neden olmakta ve aynı zamanda iskelet yapısı üzerinde farklı kuvvetlere neden olarak iskeletsel ve dental morfolojik değişiklikler yaratmaktadır. Örneğin; burun ve boğaz bölgesindeki patolojik nedenler ile kronik ağız solunumu yapan bireylerde, doğal baş ve boyun postürü değişmekte ve yumuşak dokularda meydana gelen gerilim nedeniyle iskelet vertikal bir büyüme paterni göstermektedir.

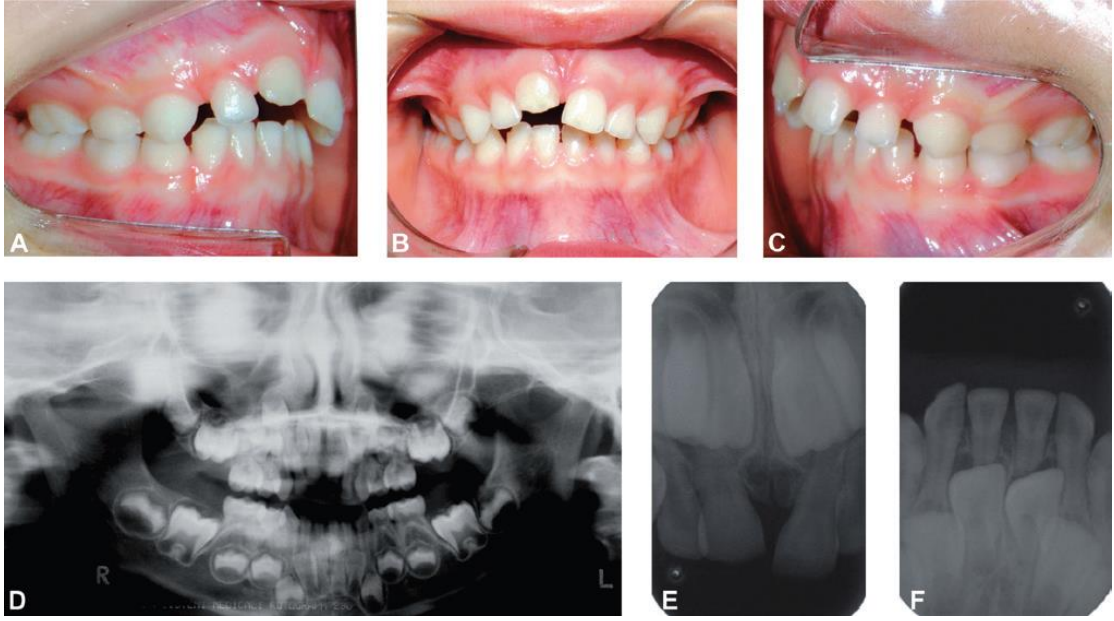
1.3.7. İatrojenik Faktörler

Hatalı ve eksik ortodontik müdahalelerin (sabit tedavi sırasındaki hatalı braketleme, kullanılan ısırma plakları ya da fonksiyonel apareyler) de ön açık kapanış nedeni olabildiği rapor edilmiştir (Tercüman ve Köklü, 2007).

1.3.8. Diğer Faktörler

Dişlerin Sürme Mekanizmalarındaki aksaklık sonucu ya da travma, kaza ve iltihabi hastalıklar sonucu kondil ve kaslarda oluşan problemler sonucunda da açık kapanış maloklüzyonu görülebilmektedir (Proffit ve Vig, 1981).

Süpernumerer diş, ankiloz, dilerasyon ve kistik lezyonlar gibi lokal patolojiler dişlerin sürmelerini engelleyerek ön açık kapanışa neden olabilirler. Travma takibinde, periodontal ligament yapısı değişerek, sement ve lamina dura bölgesinde kemik köprüler oluşur ve bunun sonucunda ilgili dişin ankilozu meydana gelir (Şekil 1.23). Süt dişinde meydana gelebilecek bir ankiloz sadece o dişin retansiyonuna neden olmayıp; alttaki daimi dişin gömülü kalmasına neden olur. Eğer söz konusu diş anterior bölgedeyse açık kapanış meydana gelir (Proffit ve Vig, 1981).



Şekil 1.23. Maksiller süt kesici bölgesine gelen bir travma sonucunda travmaya uğrayan süt dişin ankilozu ve meydana gelen açık kapanış (Janson ve Valarelli, 2014)

Birçok dişin süremediği ve süt dişlerinin retansiyon dönemlerinin uzun sürdüğü kleidokraniyal dizostozis gibi iskeletsel displaziler de ön açık kapanışla sonuçlanabilir (Lawry ve ark., 1990).

1.4. Ön Açık kapanışa eşlik eden problemler

Açık kapanış varlığında özellikle çiğneme olmak üzere ve fonasyon, fasiyal estetik ve temporomandibuler eklem problemleri (TMD) görülebilmektedir (Ngan, 1997). Fonasyon problemlerine her açık kapanış vakasında rastlanmazken; özellikle nöromusküler problemleri olan çocuklarda, büyük ve kontrol edilemez dil varlığında bu tür problemlerin kaçınılmaz olduğu bilinmektedir.

Williamson (1977) ortodontik tedavi görmemiş 6-16 yaş arası 304 hastayı değerlendirmiş; TMD görülen hastaların %72'sinin açık veya derin kapanışa sahip olduğunu rapor etmiştir. 7337 Japon çocuk üzerinde yapılan geniş bir longitudinal çalışmada ise; TMD görülme sıklığı %12.2 olarak bildirilmiş, TMD görülen

vakaların %5.4'ünde açık kapanış maloklüzyonu görülürken, %72.9'unda diğer maloklüzyonların varlığı saptanmıştır (Motegi ve ark., 1992).

1.5. Açık Kapanış Maloklüzyonunda Tedavi Yöntemleri

Açık kapanışa sahip bir vakanın tedavi planlamasını yapmadan önce, mevcut açık kapanışın gerçek bir iskeletsel displazi kaynaklı mı yoksa sadece dentoalveolar yapıları etkileyen habitual bir alışkanlığa bağlı olarak mı geliştiğini değerlendirmek gereklidir. Bu ayırımı varırken klinisyenin değerlendirmesi gereken unsurlar tezimizin ilk kısmında detaylı olarak incelenmiştir.

Açık kapanış maloklüzyonunda tedavi yaklaşımları bireyin içerisinde bulunduğu dentisyon dönemine göre değiştiğinden, tedavi yöntemleri ile ilgili genel bilgiler belli dentisyon dönemlerine ait başlıklar altında verilecektir.

1.5.3. Süt Dişlenme Döneminde Tedavi

Süt dişlenme döneminde ön açık kapanışa sahip çocukların genellikle düzgün iskeletsel yüz oranları vardır. Ancak bu çocuklarda parmak emme, dil itimi gibi kötü alışkanlıklar mevcuttur (Proffit, 2000). Janson ve Valarelli (2014), süt dişlenme döneminde görülen açık kapanışın %95 oranla dentoalveolar karakterde olduğunu bildirmişlerdir. Bu dönemde iskeletsel komponenti olan bir açık kapanışa rastlamak oldukça nadirdir (Graber, 1985).

İskeletsel yüz oranları düzgün olan bu çocuklarda, daimi keserler sürmeden önce mevcut zararlı alışkanlıklar bırakılırsa ortodontik kuvvet uygulamaksızın ön açık kapanış kendiliğinden düzeleceğinden (Şekil 1.20); bu dönemde açık kapanışın tedavisi için aktif ortodontik apareylerin uygulanması önerilmez (Sankey ve ark., 2000). Bu dönemdeki en ideal yaklaşım; çocukla sadece konuşup, bu alışkanlığın

sakıncalarını anlatarak yapmaması gerektiğine ikna etmektir (Graber, 1985; Lagerstrom ve ark., 1990; Proffit, 1990).

Graber (1958) çocukların psikolojisinin etkilenmemesi için, alışkanlığın kademeli olarak bırakılmasının daha doğru olacağını, mevcut alışkanlığın sakıncaları anlatılırken güleryüzlü ve pozitif olunması gerektiğini bildirmiştir. Çocuk istenilen şekilde davranıp zararlı davranışı yapmadığında; iltifat edilmeli ve ödüllendirilmelidir (Graber, 1958). Alışkanlık bırakıldığı zaman, spontan bir düzelme elde edilmek isteniyorsa dilin dinlenme durumundaki postürü ve tongue thrust varlığı değerlendirilmeli, çocuk bu konuda eğitilmelidir.

Ödüllendirme yönteminden sonuç alınamazsa, emilen parmağa yapışkan bant gibi bir hatırlatıcı takılabilir. Bant hem çocuğa parmağını emmemesi gerektiğini hatırlatır, hem de parmak emmeyi keyifsiz hale getirir (Kaya ve Arman, 2006). Proffit (2000) ise, çocuğun parmağını emdiği taraftaki dirseğine gevşek şekilde elastik bir bandaj bağlanarak, kolunu kıvrıp parmağını emmesinin engellenebileceğini bildirmiştir. Ancak bu uygulama sadece geceleri yapılmalı ve 6-8 hafta kadar sürdürülmelidir. Ayrıca çocuğa, bunun kendisini cezalandırmak için yapılmadığı çok iyi anlatılmalıdır (Proffit, 2000). Tüm bu yaklaşımlara rağmen çocuk hala daha NNS alışkanlıklarını devam ettiriyorsa, psikanalitik teoriye göre çocuğun psikolojik sorunları vardır ve mevcut duygusal gereksinimleri giderilmelidir (Haryett ve ark., 1967). Haryett ve arkadaşları (1967), böyle bir durumda ısrarcı bir yaklaşımın alışkanlığın şiddetini ve süresini arttırabileceğini (etki-tepki), tedavi için daimi keserlerin sürme zamanının beklenmesi gerektiğini savunmuştur.



Şekil 1.24. Süt dentisyonda alışkanlığın bırakılmasının ardından mevcut açık kapanışın kendiliğinden düzelmesi (Janson ve Valarelli, 2014)

Eğer çocuk alışkanlığı bırakmıyorsa ya da bıraktığı halde anormal dil fonksiyonlarına bağlı olarak mevcut açık kapanış kendiliğinden düzelmiyorsa, 5 yaşından sonra hareketli veya sabit bir alışkanlık önleyici uygulanabilir (Subtenly ve Sakuda, 1964; Justus, 1976).

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

Sabit alışkanlık önleyici apareyler ise molar bantlar, maksiller lingual ark ve parmağın ağza girmesini zorlaştıran crib parçalarından oluşur. Daralmış olan maksiller arkı genişletmek için ise sabit aparey olarak Quad-heliks veya W-ark

apareyi kullanılabilir. Ancak sabit bir aparey kullanıldığında bile çocuğun tedaviye kooperasyon göstermesi gerekmektedir. Koopere olmayan bir çocuk apareyini deforme edebilir veya ağzından sökebilir. Bu nedenle daha önce de belirtildiği gibi; çocuğa bu apareyin onu cezalandırmak değil, yardım etmek için takıldığı çok iyi anlatılmalıdır. Bununla birlikte hangi tip olursa olsun tüm alışkanlık önleyici apareylerin alışkanlık bırakıldıktan sonra yaklaşık 6 ay ağızda kalması gerekmektedir (Proffit, 2000).

Süt dişlenme döneminde, iskeletsel yüz oranları dengeli olmayan ve artmış alt ön yüz boyutlarına sahip (long face) çocuklardaki kapanışın kendiliğinden düzelme şansı yoktur (Proffit, 2000). Bu durumda tedavi için büyüme modifikasyonu yapılması gerekir. Ancak bu tür bir tedavinin süt dişlenme döneminde yapılması önerilmez. Çünkü aktif tedaviye ara verildiği anda hemen iskeletsel yapı eski haline dönüp, nüks edecektir (Ngan, 1997).

1.5.4. Karma Dişlenme Döneminde Tedavi

Karma dentisyon döneminde, devam eden kötü alışkanlıklar az sıklıkla yapılıyor olsa da; maloklüzyonun iskeletsel komponenti daha fazladır (Bowden, 1996). Alışkanlık kendiliğinden bırakıldığında, meydana gelecek olan spontan düzelme süt dentisyonadaki kadar hızlı bir şekilde olmaz. Yine de bu dönemde, açık kapanış tedavisinin daimi dişlenme dönemindeki tedavisinden daha kolay ve kalıcı olduğunu bildirilmiştir (Sankey ve ark., 2000).

Moore (1996), karma dentisyon döneminde NNS alışkanlıkları, tongue thrust ve dil itimi alışkanlıklarının tümünün bırakılması durumunda açık kapanışın kendiliğinden kapanacağını, anterior dentoalveolar gelişimin normal bir şekilde gerçekleşeceğini savunmuştur (Şekil 1.25). Ancak mevcut açık kapanış 2 mm ve daha fazlaysa maloklüzyonda kendiliğinden düzelmenin olması neredeyse imkansız olduğundan, hemen tedaviye başlamak gerekmektedir (Worms, 1971).

Karma dentisyonun erken döneminde tedavi prognozu oldukça iyidir. Bu dönemde genellikle süt dentisyon döneminde olduğu gibi, yüz iskeleti oranları düzgündür. Bu durumda yine öncelikle çocukla konuşulup bu alışkanlıkların zararlı olduğu anlatılmalı ve yapılmaması gerektiğine ikna edilmelidir. Bu yaştaki çocuklarda konuşarak ikna etme yönteminden daha iyi sonuç alınır, çünkü çocuk anlatılanları daha iyi kavrayabilir. Gerekirse yine ödüllendirme veya hatırlatma yöntemleri uygulanabilir (Proffit, 2000). Bunlar işe yaramazsa sabit veya hareketli bir alışkanlık önleyici aparey takılmalıdır (Şekil 1.26). Daralmış olan maksiller dental arkı genişletmek için ise yine hareketli veya sabit bir ekspansiyon apareyi kullanılabilir (Şekil 1.26) (Proffit, 2007). Çocukların %50'sinde alışkanlık kırıcı apareyler takıldıktan hemen sonra, %40'ında ise birkaç hafta içinde alışkanlık terk edilir. Alışkanlığın terkedilmesiyle, oluşmuş olan ön açık kapanış ise zaman içinde kendiliğinden düzelir (Villa ve ark., 1997).

Meyer-Marcotty ve ark. (2007) ile Cassis ve ark. (2012) ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarında, alışkanlık kırıcı bir aparey olan dil paravanlarının başarı oranını %90 olarak rapor etmişlerdir. Ancak Justus ve ark. (2001) bu apareylerin iyi planlanmadığı durumlarda dil postürünü bozabileceğini belirterek, klinisyenin iyi bir klinik muayene yapmadan alışkanlık kırıcı apareyin tasarımına karar vermemesi gerektiğini savunmuşlardır.

Alışkanlık kırıcı apareylere ait crib (kafes)ler; tongue thrustu önleyecek şekilde oluşturulmalı, alt keserlerin servikal 1/3'üne kadar uzatılmalıdır. Mandibulanın hareketinde kısıtlılık veya istenmeyen bir lezyon oluşturmamak için criblerin alveolar çıkıntıya ve dişlere değmemesi gerekir. İdeal bir apareyin hazırlanabilmesi için hem alt hem de üst çenenin ölçülerinin alınması gerekmektedir. Bir diğer önemli unsur, maksiller ön dişlerin erüpsiyonunu engellemek için bu bölgede akriliği möllemek gerektiğidir. Palatal crib kullanımında overbite'in arttığı, maksiller ve mandibular dişlerin dikleştiği rapor edilmiştir (Janson ve Valarelli, 2014). Bu uygulamaların dışında, önemli bir burun tıkanıklığı olmadığı halde ağız solunumu yapan, zararlı NNS alışkanlıkları veya dudak disfonksiyonu olan çocuklarda, bu alışkanlıkları önleyebilmek ve dudakların düzgün kapanabilmesini sağlamak

amacıyla vestibüler screen apareyleri ile miyofonksiyonel tedavi uygulanabilir (Graber, 1985). Apareyi kullandığı zamanlar hastadan alt ve üst dudağı arasında bir parça kağıt tutarak dudak kapama egzersizleri yapması istenir. Böylece anormal perioral kas aktivitesinin düzeltilmesi amaçlanır.

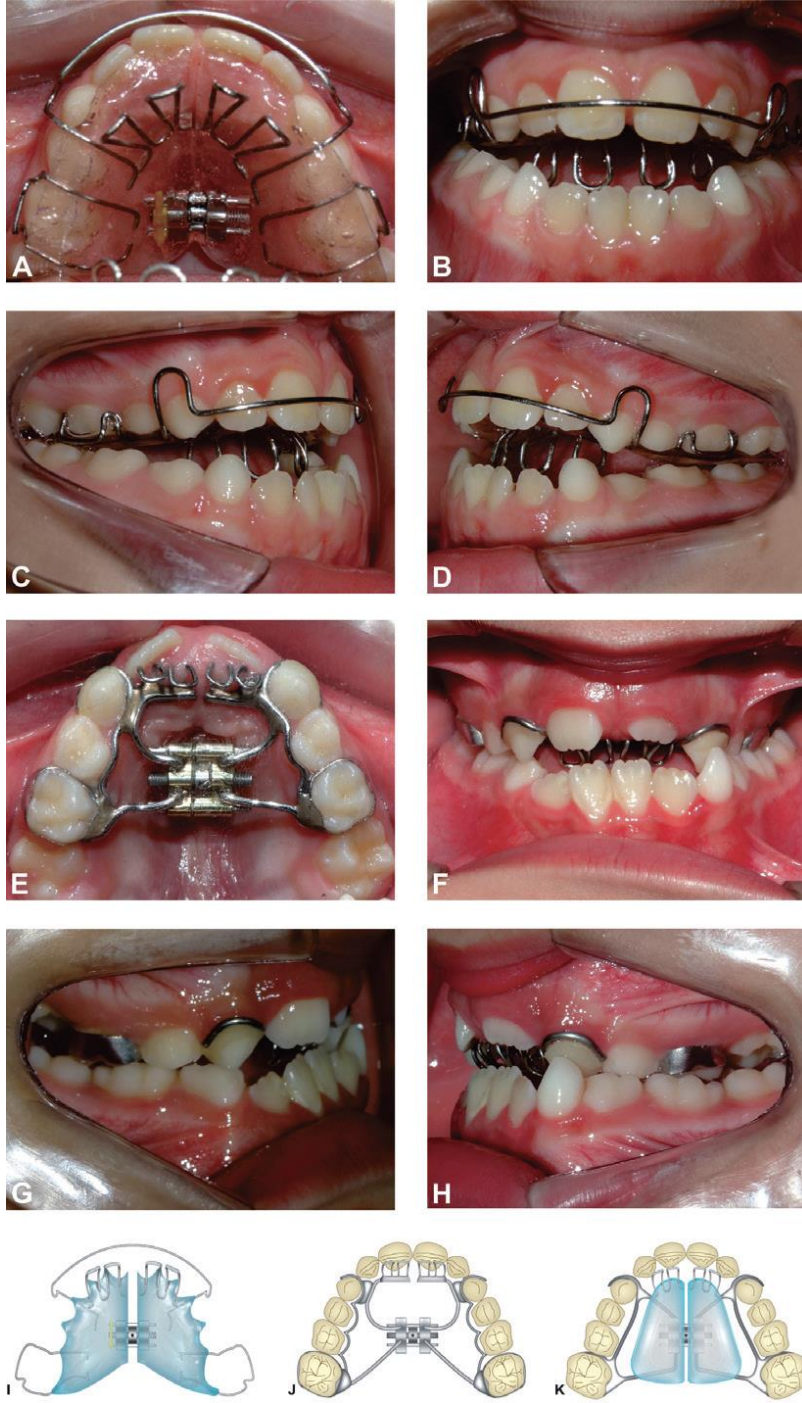


Şekil 1.25. Karma dentisyon döneminde alışkanlık bırakıldığında, süt dentisyonunki kadar kolay olmasa da kendiliğinden düzelme meydana gelmektedir (Janson ve Valarelli, 2014).

Alışkanlık kırıcı apareyin hareketli veya sabit olması ön görülen hasta kooperasyonuna bağlıdır. Hareketli bir aparey hastaya parmağını/emziğini emmemesi gerektiğini hatırlatır ve mevcut dil itimi durumunu ortadan kaldırır. Ancak hasta parmağını emmek istediğinde bu apareyi çıkarabilir. Bu nedenle sabit bir apareyin kullanılması daha efektif olacaktır. Sabit apareyin uygulanmasının ardından hasta konuşma ve yemek yeme esnasında sorunlar yaşayacaktır, aileye ve çocuğa bu duruma 1 hafta içerisinde alışacağı anlatılmalıdır (Haryett ve ark., 1970).

Nazal obstrüksiyon veya hipertrofik tonsil varlığında hasta bir KBB uzmanına yönlendirilmeli, tedavisi bir an önce yapılmalıdır. Tedavi sonrasında havayolu tıkanıklığı elimine edildiğinde dahi ağız solunumuna devam eden çocuklara (habitüel ağız solunumu) burun solunumu alışkanlığı kazandırılmalı, gerekiyorsa bir solunum fizyoterapistine yönlendirilmelidir (Proffit, 2007).

KBB sorunları alışkanlık kırıcı apareyler uygulanmadan önce tedavi edilmeli, tedavi sonrasında ise hastalar konuşma terapistine yönlendirilmelidir. Eğer alışkanlık kırıcı aparey hareketli bir aparey olacaksa tedavi KBB tedavisiyle eş zamanlı yürütülebilir (Janson ve Valarelli, 2014).



Şekil 1.26. (A–D) ve (I): Dil paravanı ve genişletme vidalı hareketli alışkanlık kırıcı aparey. (E–H), (J) ve (K): Hyrax ve Haas tipi sabit alışkanlık kırıcı aparey.

Hastanın kooperasyonu, yaşı ve maloklüzyonun ciddiyetine göre tedavi 3 ay ile 18 ay sürebilmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi hastanın yaşı ne kadar küçükse, maloklüzyon o kadar daha dentoalveolar karakterde olup, prognoz o kadar iyidir. Süt dentisyoda tedavinin bitirilmesi için 1-2mm'lik bir overbite elde edimi yeterliyken; karma dentisyon döneminde tedavi sonunda en az 2-3mm'lik bir overbite sağlamak gerekmektedir (Villa ve Cisneros, 1997).

Stuani ve arkadaşları (2005), uzun yüz paternine sahip ve üst çenesinde iskeletsel olarak uyumsuzluğun olduğu açık kapanış hastalarında problemin spontan olarak düzelmesinin çok zor olduğunu, tedaviye başlamak için en ideal dönemin karma dişlenme dönemi olduğunu vurgulamışlardır.

Erken karma dentisyon döneminde tedavi edilmiş bir açık kapanışın retansiyonunu sağlarken genelde modifiye Hawley plaklarından yararlanılmaktadır. İnsisiv papil bölgesine bir delik açılması; hastanın yutkunma ve konuşma alışkanlıklarını düzenleme açısından bir rehber olabilir. Diğer bir yandan; çoğu araştırmacı modifiye ettikleri hawleylerde posterior bölgedeki akril kalınlığını arttırılarak bir çeşit bite blok etkisi oluşturmak istemektedir. Gerekli görülen durumlarda, anteriorde konumlanan dili terbiye etmek amaçlı cribler eklenebilir. Retansiyon aygıtlarının en az 6 ay süreyle kullanımı önerilmektedir (Graber, 1985).

Smithpeter ve Covell (2010), yeterli overbite sağlandıktan sonra hastaların mutlaka konuşma terapistine yönlendirilmesi gerektiğini, aksi durumlarda anormal dil fonksiyonlarının efektif bir şekilde elimine edilemediğini, stabilitenin sağlanamadığını bildirmiştir. Bir çok yazar (Graber, 1985; Straub, 1960; Subtenly, 1973; Kim, 1974), benzer bir şekilde; miyofonksiyonel tedavi kapsamında, bukkofasiyal kasların konuşma ve yutkunma esnasındaki aktivitelerinde yapılan düzenlemeyle (aktivitede azalma) stabilitenin arttırılabileceğini savunmuştur. Spiedel ve ark.(1972) ile Watson (1991) da önce sapmış morfolojinin, ardından da miyofonksiyonel tedaviyle fonksiyonların düzeltilmesinin açık kapanış tedavisinde başarının altın anahtarı olduğunu vurgulamışlardır.

Preorthodontic Trainer TM (T4KTM Myofunctional Research Co. Helensvale, Avustralya) apareyi erken karma dentisyon döneminde, miyofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesinde etkili tedavi yaklaşımlarından biridir. Aparey; özellikle ağız solunumu, dil itme ve parmak emme alışkanlığı olan vakalarda faydalıdır (Enacar ve ark., 2009). Bu apareyin prensibi; dişler oklüzyonda iken dudakların kapalı durmasını sağlayarak hem burun solunumunu stimüle etmek, hem de yanak ve dil basınçlarını dengeleyerek ve dilin anterior dişler arasına girmesini engelleyerek ön açık kapanışın kapanmasını sağlamaktır (Şekil 1.27). Silikondan yapılan 1. faz apareyi miyofonksiyonel tedaviyi sağlarken, poliüretandrandan yapılan 2. faz apareyi daha serttir ve retansiyon amacıyla kullanılır. Bu apareyin geç karma dentisyon ve erken daimi dentisyon döneminde braketler ile birlikte uygulanabilen bir modifikasyonu (T4B) da mevcuttur.



Şekil 1.27. 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 uyanırken 1 saat, geri kalan sürede uyurken takılacak şekilde günde 8-10 saat kullanılmalıdır.

Enacar ve Keçik (2009), 8 ay süre ile 1. faz Preorthodontic Trainer apareyi uyguladıkları bir hastada; ön açık kapanışın tamamen kapatıldığını, dudakların kapanışının gerilimsiz olduğunu, yutkunma sırasında dil itme alışkanlığının ortadan kalktığını ve düzgün bir interdijitasyon sağlandığını rapor etmişlerdir. Tedavi sonrası retansiyon; 1 yıl süre ile kullanılan 2. faz Preorthodontic Trainer apareyi ile sağlanmış ve kalıcı sonuçlar elde edilmiştir.

Frankel ve Frankel (1983), orofasiyal kas sisteminin postural aktivitesindeki değişikliklerin iskeletsel açık kapanışa neden olabileceği düşüncesinden hareketle, karma dentisyon döneminde sistemin postural aktivitesinin düzeltilmesinin mevcut

iskeletsel deformiteyi düzeltebileceğini savunmuştur. Araştırcılara göre tedavinin stratejisi; burundan nefes almanın, dudak yetersizliğinin, hatalı dil postürünün düzeltilmesi ile sapmış mandibular rotasyon modelinin düzeltilmesi olmalıdır.

Tezimizin daha önceki kısımlarında da anlatıldığı gibi; ciddi iskeletsel açık kapanış olgularında, geniş interlabial aralık sadece orbicularis oris kasının kuvveti ile kapanamaz. Dudaklar ancak alt dudağı yukarı iten elevatör (kaldırıcı) ve mentalis kaslarının ek aktivitesi ile kapanabilmektedir. Bu nedenle alışılmış postürü atonik olan hasta grubunda dudaklar kapatıldığında, temporal ve masseter kasların aktiviteleri belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Frankel ve Frankel (1983); tanıtmış oldukları **Frankel IV** apareyinin kullanımıyla (Şekil 1.28), bu kasların aktivitesinde artış olduğunu ve geriye rotasyon göstermiş mandibuler modelin, değişen bu fonksiyona adaptasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırcılar; açık kapanış tedavisinde konserve yöntemlerden hangisi uygulanırsa uygulansın dudak kapatabilme yeteneği kazanılmamışsa relaps görüleceğini ve bahsi geçen dudak kapatma yeteneğinin tedavi sonrasında spontan bir şekilde oluşmadığını savunmuşlar; bu nedenle kendi tedavi stratejileri doğrultusunda, yumuşak dokuları eğitmek için tasarladıkları FR IV apareyini dudak kapatma (lip seal) egzersizleri ile kullanmışlardır (Frankel ve Frankel, 1983).

Bilindiği gibi ‘lip seal’ orbicularis oris kaslarının fonksiyonu sayesinde sağlanmaktadır. Lip seal egzersizleri ile anterior oral seal’i sağlayan orbicularis oris kası daha aktif hale getirilmiş olur. Egzersizler günde toplam 1 saat disk yardımıyla dudakların birleştirilmesi şeklinde yapılabileceği gibi; fonksiyonel apareyler kullanımı ile de yapılabilmektedir (Sankey, 2000).

Fonksiyonel ortopedi ile lip seal alıştırmalarına dayanan FR IV apareyinde hasta kooperasyonu oldukça sıkıntılı olabilmekte ve bu sorun sadece düzgün psikolojik yönlendirmeyeyle çözülebilmektedir. Araştırcılar, estetik olarak kabul edilmesi zor olan yüz görünümünün çocuk ve aile için motive edici bir unsur olabileceğini düşünmüşlerdir (Frankel, 1980).



Şekil 1.28. Frankel IV apareyi

Erbay ve arkadaşları (1995), alt çenenin geriye rotasyon yaptığı iskeletsel açık kapanış vakalarında FR IV apareyi ile alt çenenin yukarı ve ileri yönde rotasyon yapmasının sağlandığını bildirir de; bazı görüşlere göre (Haydar ve Enacar, 1992) bu apareyin etkisi dentoalveolar yapılarla kısıtlı kalmakta, iskeletsel yapıya yansımamaktadır.

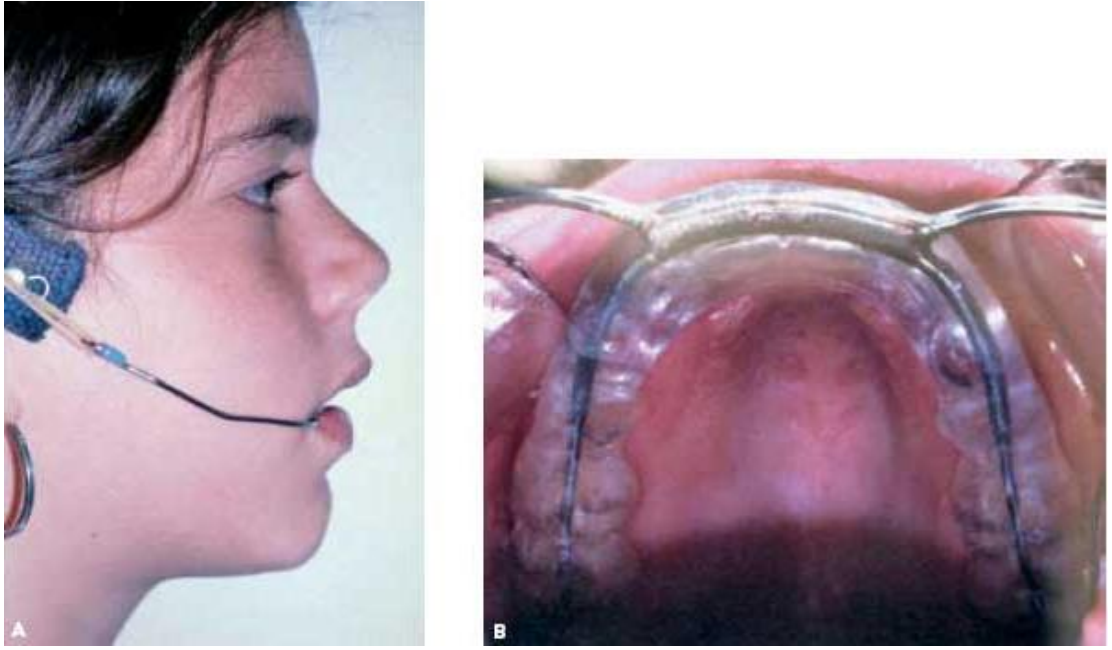
Geç karma dentisyon döneminde alışkanlık bırakılırsa kendiliğinden bir düzelme beklenmez (Proffit, 2000). Bu sebeple, zararlı alışkanlıkları önlemeye yönelik tedaviler uygulanmaz. Ancak eğer ön açık kapanış, dilin morfolojik bir nedenle önde konumlanması veya ağza sığmayacak kadar büyük olmasından kaynaklanıyorsa, ya dilin önde konumlanmasına neden olan morfolojik yapının düzeltilmesi ya da büyük olan dilin küçültülmesi önerilir (Graber, 1985). Dilin küçültülmesi için, orta hatta wedge insizyonu, eliptik insizyon, anahtar deliği insizyon ve marjinal insizyon yöntemlerinden uygun olanı tercih edilir.

Bu dönemde genellikle uzun yüz, artmış alt ön yüz yüksekliği, kısa ramus boyu, alt ve üst posterior dentoalveoler yapılarda artmış vertikal büyüme, maksiller anterior rotasyon, mandibuler posterior rotasyon gibi açık kapanış maloklüzyonunun iskeletsel bulguları ortaya çıkmaya başlar (Proffit, 2000). Bu tip oransız ve aşırı artmış vertikal büyüme paterninin düzeltilmesi için büyüme modifikasyonu gerekmektedir. Büyüme modifikasyonu tedavisi ile, maksiller ve mandibuler posterior dentoalveoler bölgenin vertikal yön büyümesinin ve posterior dişlerin aşırı

erüpsüyönünün inhibisyonu ve bunun sonucunda da; mandibulanın yukarı öne rotasyon yaparak alt ön yüz yüksekliğinin düşürölmesi hedeflenmektedir. Maksillanın vertikal yön büyümesini ve maksiller posterior dişlerin erüpsüyönünü kontrol altında tutmak amacıyla, **high-pull headgear** kullanılabilir (Proffit, 2000; Baumrind ve ark., 1983). High-pull headgear günde 14 saat uygulanırsa, maksiller birinci molarlarda aşırı erüpsüyön engellenir. Tek başına maksiller birinci molarlara high-pull headgear uygulanması ile diğer maksiller posterior dişlerin erüpsüyönü engellenemez. Ancak high-pull headgear akrilik bir maksiller splintle uygulanırsa, vertikal yöndeki kuvvet tüm maksiller posterior dişlere ve dentoalveoler yapılara etkir. Böylece maksillanın hem iskeletsel hem dental büyümesinin vertikal yönde kontrolü sağlanmış olur. Ayrıca high pull headgear ile kullanan akrilik splintler üst molarların istenmeyen tipingini önlemek için büyük bir ankraj ünitesi meydana getirerek avantaj oluşturmaktadır (Proffit, 2000).

English ve Olfert (2005), karışık dişlenme döneminde high pull headgear ile birlikte izomerik egzersiz kombinasyonun otorotasyonu kolaylaştıracağını, ANB açısını azalma ve gonial açıda kapanma sağlayacağını bildirmişlerdir. Özellikle sert tipte sakız ile yapılacak **çigneme egzersizlerinin**, zayıf olduğu öngörölün çigneme kaslarının gücünü arttırdığını ve böylelikle mevcut vertikal büyüme paterninin modifiye edilebildiğini düşünmüşlerdir (English ve Olfert, 2005).

Thurrow apareyi, karma dentisyon döneminde premolarlar sürmeden önce high pull headgearle kullanılan, sadece maksillayı içeren bir akrilik splint örneğidir (Şekil 1.29). Bu apareyin kullanılmasının amacı, posterior bölgenin vertikal gelişimini önlemek, üst çenede ortopedik etki meydana getirerek ön açık kapanışı tedavi etmektir. Apareyin çekme yönü maksillanın direnç merkezinden geçecek şekilde ayarlanmalıdır (Thurrow, 1975; Stuanı ve ark., 2005). Apareyin akrilik kısımları üst süt molarları ve daimi molarları ve süt kaninleri içine almalı, keserler pas geçilmelidir. Apareye gerekli görüldüğü takdirde ekspansiyon vidası ve/veya crib ilave edilebilir.



Şekil 1.29. Thurow apareyi, ağız dışı (A) ve ağız içi (B) görüntüsü (Stuani ve ark., 2005).

Bazı araştırmacılar (Graber, 1984; Witzig ve ark., 1987; Weinbach, 1992; Sankey ve ark., 2000), sadece maksillaya kuvvet uygulayan yöntemlerin mandibular dentoalveolar yapıların vertikal kontrolünü sağlayamadığını; açık kapanış aktivatörü, posterior bite bloklar veya açık kapanış bionatörü gibi her iki çeneye etkiyen fonksiyonel apareylerin kullanımının daha efektif olacağını bildirmişlerdir.

Posterior bite bloklar, dinlenme pozisyonunda interoklüzal boşluğu 3-4 mm içine alan fonksiyonel apareylerdir. Aparey anteroposterior olarak hastanın ihtiyacına göre mandibulayı önde veya normal yerinde konumlandırarak şekilde hazırlanabilir. Bu şekilde çiğneme kasları, yanak ve diğer yumuşak dokularda gerilim oluşur, maksiller ve mandibuler posterior dişlere intrüziv kuvvetler iletilir. Bite bloklı fonksiyonel aparey uygulamalarında mandibuler posterior dişlerin kompanzasyonel erüpsyonu görülmez. Böylece hem maksiller, hem mandibuler vertikal dentoalveolar gelişim frenlenir ve mandibular büyüme yukarı öne doğru yönlendirilir (Kuster ve Ingervall, 1992). McNamara (1993), posterior bite blokların en çok üst çene kompleksini etkilediğini savunmaktadır.

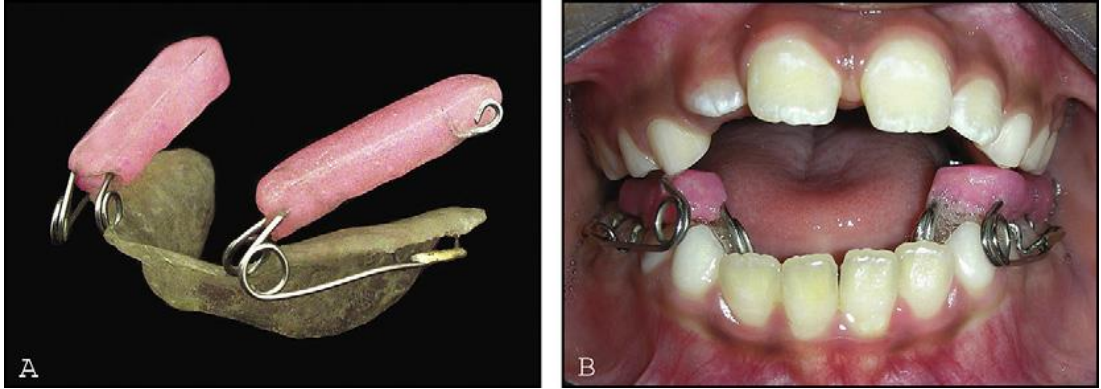
Kuser ve Ingervall (1992) posterior bite blok kullanımının; kondilde dikey yönde bir büyüme artışıyla sonuçlandığını ve bu artışın alt çeneye anterior rotasyon yaptırıp, açık kapanışta düzelme meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kondilde dikey yönde meydana gelen artışı bite bloğun iki etkisi ile açıklamaktadırlar:

1. Posterior bite blok kullanımı temporomandibular eklem üzerindeki yükü azaltmaktadır. Yük azaldığından büyümede artış meydana gelmektedir.
2. Posterior bite blok apareyi hazırlanırken sagittal aktivasyon yapıldığı durumlarda kondili daha önde ve aşağıda konumlanmakta, kondiler remodelling kaçınılmaz olmaktadır.

Bresin ve Kiliaridis (2002), çiğneme kası aktivitesindeki bireysel varyasyonların, arka ısırma bloğunun etkisiyle oluşan vertikal kontrol miktarını ve meydana gelen iskeletsel adaptasyonu etkilediğini savunmuşlardır. Yayınlamış oldukları rapora göre; zayıf çiğneme kası aktivitesine sahip bireylerde, normal aktiviteye sahip bireylere göre; posterior dentoalveolar bölge üzerindeki hakimiyet daha kısıtlı olmakta ve tedavi sonunda ramus yüksekliğinde daha az artış meydana gelmektedir (Bresin ve Kiliaridis, 2002).

İskeletsel açık kapanışın tedavisinde kullanılan posterior bite bloklar salt akrilikten (pasif) olabildiği gibi, yaylı (Şekil 1.30) veya magnetli (Şekil 1.31) olabilmektedir. Salt akrilikten üretilen posterior bite bloklar yalnız 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 fonksiyon görmektedirler.

Bite bloklar kalın olmaları nedeniyle hastalar tarafından iyi tolere edilmeyebilirler. Genelde tek başlarına kullanılırsalar da, high pull headgearle birlikte kullanıldıklarında daha etkili oldukları bildirilmiştir (Proffit, 2000).



Şekil 1.30. Spring loaded (yaylı) bite blok (A), ağız içi görüntüsü (B). Üst çenede sabit ortodontik tedavi ile birlikte de kullanabilen bu apareylerde; yaylar sarımları 1. premolar ve kanin kontakları hizasında olacak şekilde, kollarının retansiyon kısımları ise en distal dişin distalinden akril bloklara girecek şekilde 0.9 mm'lik laboratuvar telinden bükülmelidir.

İşcan ve ark. (1991); salt akrilikten ürettikleri **pasif bite blokları** 8 ay süre ile dikey çenelik ile birlikte uygulamışlar, bunun sonucunda nazomaksiller kompleksin dik yön büyümesini başarılı bir şekilde kontrol altına aldıklarını rapor etmişlerdir. Bahsedilen çalışmada kullanılan arka ısırma bloğu; alt çene konumu dik yönde 6-7 mm, sagittal yönde 1-2 mm aktive edilecek şekilde hazırlanmış, akril anterior dişlerin palatinal tarafında apeks seviyesine kadar kaldırılmıştır. Dikey çenelik ise, kuvvet bileşkesi gözlerin dış bileşenlerine yakın seviyede dik yönde olacak şekilde ve tek tarafta 400gr olmak üzere toplam 800 gr olarak uygulanmış, hastaların apareyleri günde 16 saat kullanması istenmiştir.

Magnetli bite bloklar genellikle; artmış alt ön yüz yüksekliğine sahip, hem alt hem üstte dentoalveoler boyutları vertikal yönde çok artmış olan hastalarda posterior dişlerde sadece erüpsiyonun engellenmesi değil ayrıca intrüzyon istendiği durumlarda tercih edilmektedir. Bu aygıtların kullanımında; mıknatısların birbirini itme kuvveti sayesinde posterior dişlerde efektif bir intrüzyon elde edildiği savunulmaktadır (Barbre ve Sinclair, 1991).

Karla ve Bustone (1989) sabit manyetik bite blokların etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında tedavi sonunda; SNB açısında artış, fasiyal konveksitede azalma, alt ve üst molarlarda gömülme, overjetten artış ve alt çene düzlem açısı ve Y aksında az miktarda azalma rapor etmişlerdir.

Posterior dişlerin intrüzyonu istenilen vakalarda sabit veya hareketli olarak kullanılan **aktif vertikal düzenleyici (AVD)** de bir magnetli bite blok modifikasyonudur. Apareyde arka dişleri intrüze etmek için akriliğin içine gömülmüş somarium kobalt magnetleri kullanılmaktadır. Dellinger ve Dellinger (1986), magnetik kuvvetlerin statik bite blok apareylerin oluşturduğu kuvvetlerden daha üstün olduğunu düşünmektedir. Araştırmacı, apareyin mümkün olduğunca çok kullanılması gerektiğini; en ideal sonuçların apareyin maksimum kullanımı ile elde edileceğini belirtmiştir. Ancak günde 12 saat kullanım ile de kabul edilebilir sonuçlar elde edilmektedir (Dellinger ve Dellinger, 1986). Bu apareyin kullanımında, problemin şiddetine bağlı olarak açık kapanışın özellikle karma dentisyon dönemindeki çocuklarda birkaç ayda kapandığı rapor edilmiştir (Dellinger ve Dellinger 1986; Beane, 1999).

Barbre ve Sinclair (1991), ortalama yaşı 10 yıl 8 ay olan 25 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada magnetli aktif vertikal düzeltici apareyi sabit şekilde 7.7 ay kullanımı sonucunda şu bulguları elde etmişlerdir:

- 3 mm'lik ön açık kapanış düzeltimi,
- Mandibuler ve maksiller molar intrüzyonu ile birlikte oluşan mandibuler otorotasyon,
- Maksiller keserlerin erüpsiyonu ve mandibuler keserlerin birlikte lingual tippingi.

Ancak bu apareyin 7 mm'yi aşan kalınlığı, magnetlerin maliyeti ve hastanın işbirliğine olan ihtiyaç kullanımını zorlaştırmaktadır.

Bir diğer magnetli bite blok modifikasyonu, Darendeliler ve ark. (1995) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar; ön kısmında çekici, arka kısmında itici kuvvetler oluşturan magnetler yerleştirmiş oldukları apareylerine mıknatıslı aktivatör aygıtı IV (MAD IV) adını vermişlerdir.

Kuser ve Ingervall (1992), yaylı ve magnetli bite blokları karşılaştırdıkları çalışmalarında magnetli bite blokların yaylı bite bloklara göre 2 kat daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak bu uygulamanın dezavantajı olarak yüksek relaps eğilimini vurgulayıp uzun dönem retansiyon tavsiye etmişlerdir. Benzer bir şekilde Woods ve Nanda (1988); magnetli ve magnetsiz bite blokların arka dişlerin intrüzyonu açısından etkinliğini karşılaştırdığı çalışmalarında; magnetli arka ısırma bloklarının magnetsizlere göre daha etkili olduklarını, ancak nüks eğilimlerinin ise daha fazla olduğunu saptamışlar, magnet kullanımının avantajlı olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 1.31. Bir magnetli bite blok modifikasyonu olan aktif vertikal düzenleyici (A). Orjinal magnetli bite blok tasarımı (B)

Ön açık kapanış tedavisinde kullanılan ısırma blokları fonksiyonel bir matriks olarak etki ederek ön bölgedeki dentoalveolar yapıları, dil ve dudak arasındaki anormal dengeyi değiştirerek stimule etmektedir. Kuvvetin temelde vertikal yönde etki etmesi arka ısırma bloğun bir avantajıdır. Salt akrilikten üretilen pasif arka ısırma blokları dikey kuvvet uygulamada avantajlıdır. Magnetli arka ısırma blokları ise, daha çok lateral kuvvetler oluştururlar (Kiliaridis ve ark., 1990). Bu vakalarda bazen çapraz kapanış gözlenebilir (Dellinger ve Dellinger, 1986; Karla ve Burstone, 1989; Melsen ve ark., 1995). Arat ve İşeri (1992) mıknatıslı apareylerin, intrüzyon için gereken hafif ama uzun süreli kuvvet yerine ağır ve kontrolsüz kuvvet uyguladıkları, dolayısıyla klasik bite bloklara avantaj sağlamadıkları bildirilmiştir. Diğer bir yandan, mıknatıslı arka ısırma bloklarının aşırı intrüzyon kuvveti uygulaması kök rezorpsiyonlarına neden olabilir (Melsen ve ark., 1995). Ayrıca mıknatısların büyüklüğü nedeniyle apareylerin ağızda taşınması zordur. Bunun için ağızda daha az yer kaplayan, posteriorda alt ve üst dişlerin yüzeyine geçici olarak cam iyonomer siman ile yapıştırılan küçük, modifiye splintler (Şekil 1.32) tasarlanmış ve başarılı

sonuçlar elde edilmiştir (Dellinger ve Dellinger, 1996). Yine de mıknatıslı apareylerin klasik bite bloklara avantaj sağlamadıkları düşünülmektedir.



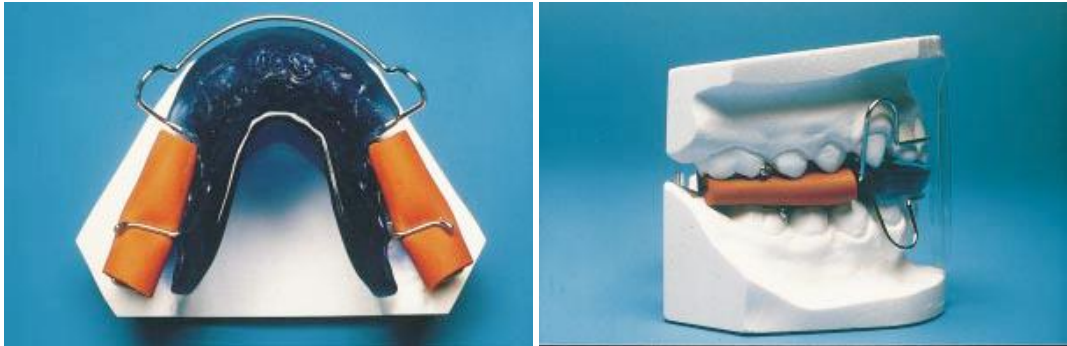
Şekil 1.32. Ağızda daha az yer kaplayan, modifiye akrilik splintlerin ağız içi uygulanaşı. Splintler ağıza cam iyonomer siman aracılığıyla simante edilmekte, böylelikle hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmamaktadır.

Aşırı artmış vertikal büyümesi olan ve mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak Sınıf II ilişkiye sahip preadölesan dönemdeki çocuklarda en etkili büyüme modifikasyonu yöntemi **bite bloklı fonksiyonel apareyler (aktivatör veya bionatör)** ile birlikte high-pull headgear uygulaması olarak rapor edilmiştir (Lagerstrom ve ark., 1990; Graber; 1994). Bu fonksiyonel apareyler hazırlanırken de oluşturulacak bite blok yüksekliği normal istirahat pozisyonunda alt ve üst posterior dişler arasında bulunan vertikal yükseklikten fazla olmalıdır. Rübendüz ve Altuğ (1997), açık kapanış tedavisinde uyguladıkları monobloğun mumlu kapanışını; hastanın serbest konuşma mesafesi (freeway space) üzerine 5-6 mm ekleyerek, ağız toplamda 7-8 mm açtırılacak şekilde almaktadır. Bu şekilde fonksiyonel apareyin bite bloklarından yararlanılarak, high pull headgearın oluşturduğu ve tam maksillanın direnç merkezinden geçen vertikal yönlü ekstraoral kuvvet, tüm maksillaya dağıtılmış olur ve maksiller vertikal büyümenin kontrolü sağlanır. Bu esnada mandibuler vertikal büyüme kontrolü de sağlanmış olur ve posterior rotasyona bağlı olarak retrüziv konumda bulunan mandibula daha önde konumlandırılır. Bu etkilere ek olarak; monoblok kullanımı ile dilin inter insizal bölgeye girmesi engellenir ve keserlerin palatinalindeki akrilik aşındırılmış olduğundan keserler için spontan bir ekstrüzyon ortamı hazırlanmış olur.

Balters tarafınan geliştirilen ve açık kapanış tedavisinde de kullanılan **bionatör** apareyi, açık kapanış monobloğuna benzer bir şekilde, bir etiyolojik faktör olarak

kabul edilen dili, anomalinin oluşmasına neden olduğu bölgeden uzaklaştırmaktadır. Bionatörün klinik etkilerini inceleyen Weinback ve Smith (1992); aparey kullanımı ile üst molarların erüpsyonunun engellendiğini, alt molarların da bu etkiye az da olsa maruz kaldığını belirtmiştir. Araştırmacılar hastaların çoğunda yüz yüksekliğinin azaldığı ve açık kapanışın ortalama 1.3 mm kapandığını rapor etmişlerdir.

Yine bu dentisyon döneminde, maloklüzyonun tedavisi için **Stockfish Kinetör** olarak adlandırılan elastik bir aktivatör modifikasyonu da kullanılmaktadır (Şekil 1.33). Kinetör, vestibul ark ve lateral oklüzal bölgede değiştirilebilir lastik tüpler olmak üzere 2 parçadan oluşmaktadır. Apareyin yapımı oldukça kolay olup, elastik tüpler gerektiğinde değiştirilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Yutkunma ve çiğneme hareketleriyle lastik tüpler vertikal yönde posterior dişleri gömücü kuvvetler oluşturmaktadır (Stellzig, 1999). Stellzig, elastik aktivatörün hem orofasiyal kas sistemini ortopedik jimnastik hareketlerle stimule ettiğini; hem de doğal çiğneme uyumu geliştirdiğini savunmuştur. Araştırmacıya göre; geleneksel akrilikten rijit fonksiyonel apareylerin aksine elastik posterior bite bloklar kas sistemini devamlı stimüle etmektedirler. Böylece gömme etkisi yapan kuvvetler artarak periodonsiyumdan arka bölge dişlerine iletilmektedir (Stellzig, 1999).



Şekil 1.33. Stockfish Kinetör (elastik aktivatör) (Stellzig, 1999)

Çok dik mandibuler düzleme ve artmış alt ön yüz yüksekliğine sahip bireylerde vertikal gelişimi kontrol altında tutmak için **vertikal-pull çenelik** uygulanabilir (Rübendüz ve Altuğ, 1997). Graber (1985), karma dentisyonadaki çocuklarda arka

dişlerin erüpsiyonunun kontrolü ve mandibulanın öne rotasyonu için vertikal-pull chin cup kullanımını önermiştir.

Vertikal pull çenelik; sabit veya hareketli apareyler ile beraber posterior dentoalveolar yapılar üzerindeki çiğneme kaslarının etkisini arttırmak amacıyla tercih edilmektedir. Açık kapanış monobloğuna ilaveten kullanılacak olan bir vertikal-pull çenelik ile; mandibulanın rotasyon merkezini kondilden premolar bölgeye taşınacak ve alt çenenin aşağı ve geri rotasyonu inhibe edilecektir. Bu tür bir vertikal pull çenelik uygulaması, hem mandibulanın posterior rotasyonuna mani olmakta, hem de açık kapanış monobloğunu destekler tarzda çalışmaktadır (Rübendüz ve Altuğ, 1997).

Vertikal pull çenelik, iskeletsel açık kapanışların tedavisinde tek başına da kullanılabilir (İşcan ve ark., 2002). İşcan ve ark. (1994), 8-11 yaş grubunda 9 ay süre ile günde yaklaşık 16 saat vertikal pull chin cup 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.

Tedavinin başarısı arka yüz yüksekliğinin artmasına ve mandibuler düzlem açısının kontrolüne bağlıdır. Vertikal çenelik; arka yüz yüksekliğini arttırarak, kondiler büyümeyi yeniden yönlendirerek ve gonial açığı azaltarak alt çenenin şeklini değiştirebilen bir apareydir (Majourau ve Nanda, 1994).

Pearson (1991) yapmış olduğu çalışmada, vertikal-pull çenelik kullanımı ile, mandibuler düzlem açısı ve gonial açı da azalma ve posterior yüz yüksekliğinde ise artma olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada, 9 aylık bir süreçte mandibuler düzlem açısında ortalama 4 derecelik bir azalma elde edilmiştir. Benzer bir şekilde Eren (1994), vertikal çeneliği açık kapanışın tedavisinde kullanmış; alt çene düzlem açısında azalma, üst çenenin posterior rotasyonu, üst yüz yüksekliğinde artış, total ön ve alt yüz yüksekliklerinde artış ve overbite da artış rapor etmiştir.

Rübendüz ve Altuğ (1997) ise büyüme ve gelişimi devam etmekte olan ve hem iskeletsel hem de dental açık kapanış gözlenen bireylerde, high-pull headgear, aktivatör ve vertikal-pull çeneliğin üçünü birlikte kullanmışlar; bu uygulama sonucunda yüzün vertikal büyümesini gösteren açılarda, alt ön ve total yüz yüksekliğinde artışın engellendiğini göstermişlerdir.

Preadölesan dönemde iskeletsel açık kapanış tedavisinde ortopedik veya fonksiyonel uygulamalarla büyüme modifikasyonu yapıldıysa, sabit tedavi ve hatta retansiyon aşamasında bile vertikal gelişimi ve posterior dişlerin erüpsiyonunu kontrol altında tutmak için posterior bite blok veya benzeri apareylere ihtiyaç duyulacağı unutulmamalıdır (Proffit, 2000).

Taşınması oldukça sıkıntı verici olan bu apareylerin çok uzun yıllar kullandırılmasının hastanın mükemmel kooperasyonuna ve sabrına bağlı olduğu, buna rağmen bu tip malokluzyona sahip hastalarda diğer vakalardaki kadar yüz güldürücü sonuçlar alınamadığı bilinmelidir (Kaya ve Arman, 2006).

Ön açık kapanış anomalisinin tedavisinde ve tedavi ile elde edilen sonuçların kalıcılığının sağlanması uygun gelişim potansiyelini kullanmak ve gelişimin tüm olanaklarından yararlanmak gerekmektedir (Bishara ve ark., 1989). Erken dönemde açık kapanış tedavisinin yapılması sayesinde büyüme modifikasyonu mümkün olmata ve nüks olasılığı en aza indirilmektedir (Bishara ve ark., 1989; Arat ve Altuğ, 1988; Katsaros ve ark., 1993). Dinçer ve Hazar (1999), karma dentisyon döneminde fonksiyonel apareylerle (bionatör, posterior bite blok ve FR IV) tedavi ederek;

gelişim yönünü vertikalden horizontal yöne yönlendiridikleri bireylerde elde ettikleri sonuçların iki yıl sonra halen stabil olduğunu rapor etmişlerdir. Nemeth ve Isaacson (1974) da çalışmalarında erken tedavinin fonksiyonel ve iskeletsel değişiklikler için daha iyi imkanlar sağladığını bildirmişlerdir.

1.5.5. Daimi Dişlenme Döneminde Tedavi

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

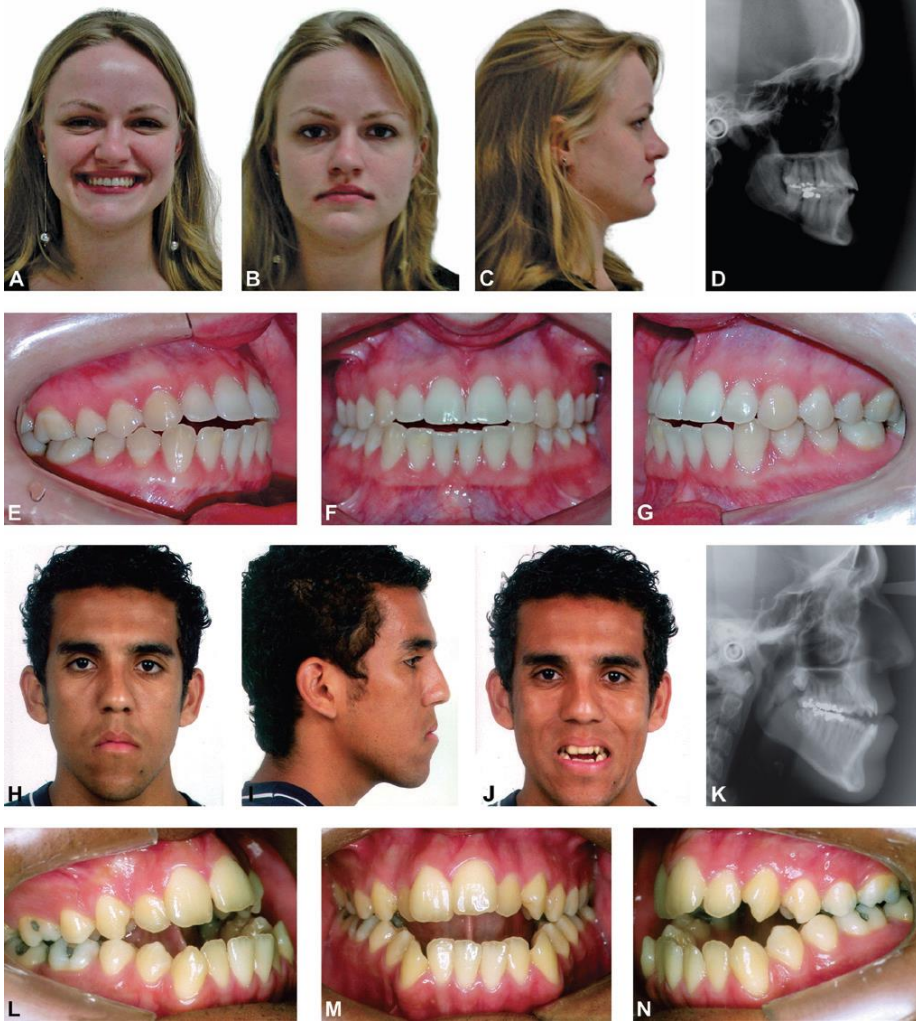
Mevcut iskeletsel sapma sadece alveolar kemikle sınırlı olabildiği gibi, tüm yüz iskeletinin büyüme paterni de etkilenmiş olabilmektedir (Şekil 1.34). Bu nedenle tedavi planlaması oluşturulurken; mevcut maloklüzyonun gerçek iskeletsel bir displaziden mi kaynaklandığı yoksa sadece dentoalveolar yapıları içeren bir alışkanlık hikayesine mi bağlı olduğunun bilinmesi büyük bir önem arz eder.

Daimi dentisyon dönemindeki iskeletsel sapma miktarı ne kadar fazla ise tedavi o kadar zor olmakta, tedavi sonrası stabilite de karma dentisyon dönemindeki kadar yüz güldürücü olamamaktadır (Nemeth ve Isaacson, 1974; Lopez-Gavito ve ark., 1985; Janson ve ark., 2008; Freitas ve ark., 2004). Genellikle pubertal büyüme atılımı aşıldıktan sonra geçilen bu dönemde, harcanan büyüme potansiyeli nedeni ile istenen oranda büyüme modifikasyonu yapmak pek mümkün değildir.

Sadece dentoalveolar yapılarla sınırlı 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 alınabilmektedir. Eğer büyüme modifikasyonu veya mevcut iskeletin kamuflajı ihtiyacı varsa; tedavi esnasında posterior dentoalveolar bölgenin kontrolünü daha etkin bir şekilde sağlayabilmek için; high-pull headgear ve vertikal-pull chin cup gibi

ağız dışı aygıtlar ve çeşitli iskeletsel ankraj aygıtları sabit mekaniklerle kombine şekilde kullanılmalıdır (Isaacson, 1971; Pearson, 1986; Kim, 1974; Rübendiz ve Altuğ, 1997; Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2007).

Şiddetli iskeletsel açık kapanış vakalarının ortodontik kamuflaj yoluyla düzeltilmesi hem çok zordur hem de fizyolojik sınırlar zorlandığı için nüks olasılığı fazladır (Proffit, 2000). Bu nedenle, büyüme gelişim sürecinin sonuna gelmiş, artmış dik yön yüz boyutlarına sahip, şiddetli iskeletsel ön açık kapanış vakaların tedavisinde **ortognatik cerrahi** sık kullanılır hale gelmiştir (English ve Olfert, 2005). Bu bağlamda; üst çenenin artmış dik yön boyutunu düzeltmek için Le Fort 1 osteotomisi ile üst çene yukarıya taşınarak toplam yüz uzunluğu azaltılır ve alt çene yukarı öne doğru rotasyon yaptırılır (Proffit, 2000; English ve Olfert, 2005). Meydana gelen mandibular otorotasyon miktarının yetersiz kaldığı durumlarda veya otorotasyonun profili olumsuz etkilediği durumlarda alt çeneye de müdahale etmek gerekebilir (Kaya ve Arman, 2006).



Şekil 1.34. (A-G) Açık kapanışın iskeletsel komponenti sadece alveolar kemikle sınırlı kalabildiği gibi, (H-N) tüm fasiyal iskeletin büyüme paternini de etkileyebilmektedir. (Janson ve Valarelli, 2014)

Ağır iskeletsel displazi kaynaklı maloklüzyonların tedavisinde ortognatik cerrahi ile oldukça başarılı sonuçlar elde edilse de; bu prosedürün riskli ve maliyetli olması yaygın bir şekilde uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Diğer bir yandan; diş çekimli ve/veya high-pull headgerle kombine planlanan kamuflaj tedavilerinin bu tür vakalarda efektif bir tedavi stratejisi olmadığı, bu yaklaşımlarla mevcut iskeletsel yapıda ortognatik cerrahi ile elde edilebilecek kadar estetik ve stabil sonuçlar elde edilemediği ve hali hazırda ekstrüzyv konumda olan keserlerde limitlerin ötesinde bir ekstrüzyona neden olarak ‘gummy smile’ tablosunun daha da ağırlaştırıldığı bir çok yazar tarafından tartışılmıştır (Burke ve Jacobson, 1992; Kim, ve ark. 2000; Haralabakis ve Sifakakis, 2004; Al-Nimri, 2006; Gkantidis ve ark., 2011).

Bu nedenle, birçok alternatif yöntem arayışına girilmiş ve mevcut iskeletsel yapı üzerinde olumlu yönde bir değişim elde edebilmek için molar intrüzyonu mekanikleri üzerine yoğunlaşmıştır (Erverdi ve ark., 2007). Etkili bir molar intrüzyonu sağlandığında; oklüzal düzlem seviyelenerek, mandibula saatin ters yönünde (anterior) rotasyona uğrayacak ve bu sayede artmış ön yüz yüksekliği kısılacaktır. Kuhn'un (1968) raporuna göre molar dişlerin 1 mm vertikal olarak intrüze edilmesi ile elde edilen anterior rotasyon etkisi, mevcut bite'ı yaklaşık olarak 3 mm kapatılabilmektedir.

Açık kapanışın keser ekstrüzyonu ile mi yoksa molar intrüzyonu ile mi tedavi edileceğine doğru bir şekilde karar verebilmek için maloklüzyonun tüm bileşenlerinin iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Klinik muayene esnasında keser dişlerin dudaklarla olan ilişkisini değerlendirmek oldukça pratik bir yöntemdir. Gülüş esnasında üst kesici dişler yetersiz miktarda görünüyorsa açık kapanış keser ekstrüzyonu ile tedavi edilmelidir (Şekil 1.35). Bunun tersi olarak; gülüş esnasında üst keser dişler aşırı miktarda görünüyorsa ve dişeti gülümsemesi varsa tedavi molar intrüzyonu mekanikleri ile gerçekleştirilmelidir (Beane, 1999).



Şekil 1.35. Gülme hattı oklüzal düzlemdeki kant varlığından etkilenmektedir. Resimdeki hastadaki gülme hattının (A) daha estetik bir hale getirilmesi için keser ekstrüzyonu mekanikleri ile çalışılmış ve istenen sonuç elde edilmiştir (B).

Dik yön boyutu artmış iskeletsel açık kapanış maloklüzyonların tedavisinde, en önemli basamak olan molar intrüzyonunun sağlanması için kullanılan yöntemlerden bir tanesi; 2002 yılında Carano tarafından tanıtılmış olan '**Rapid Molar Intruder**' aпаратыdır (Şekil 1.36). RMI aпаратыnde, 1. molarların üzerinde 2 adet elastik modül vardır. Modüllerin terminal uçları L şekilli ve düz olacak şekilde tasarlanmıştır.

Hasta ağzını kapattığında modüller esner ve her iki tarafta da 800 gr'lık bir intrüziv kuvvet oluşur. Kuvvetler birinci hafta sonunda 450 gr'a, ikinci hafta sonunda da 250 gr'a düşer. Çünkü molarlar üzerindeki intrüziv kuvvet bir moment oluşturmakta ve kronların bukkale tipping yapmasına neden olmaktadır. Bu nedenle RMI apareyi lingual ve palatal arklar ile beraber kullanılmalıdır. Hasta kooperasyonuna ve cerrahi işlemlere ihtiyaç duyulmaması apareyin avantajıdır. Carano ve ark. (2005), apareyin çıkarılmasından sonra, palatal ve lingual arkların retansiyon amacıyla 4-5 ay boyunca ağızda bırakılmasını tavsiye etmiştir.

Son yıllarda, RMI aygıtının geç karma dentisyon döneminde kullanılmak üzere geliştirilen M (Mixed) tipi de klinisyenler tarafından tercih edilmektedir. Carano ve ark. (2005), M tip RMI aygıtının, alt ve üst molarlara toplamda 600gr kuvvet iletmekte olduğu bildirmiştir.

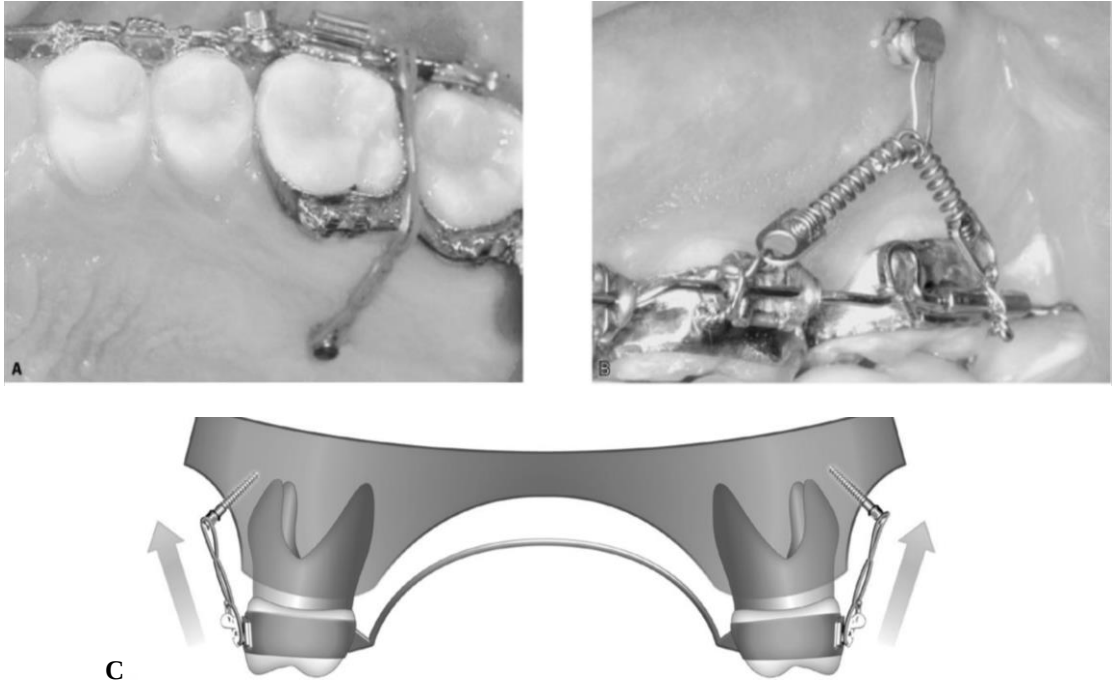
Çinsar ve arkadaşları (2007), RMI kullanarak erken daimi dişlenme dönemindeki olgularda ortalama 5-6 ayda molar intrüzyonu elde etmişler; intrüzyon takibinde mandibulada saat yönünün tersine izlenen otorotasyon, SNB açısında artış ve alt yüz yüksekliğinde azalma rapor etmişlerdir.

Molarlar intrüze edildiğinde, alt çene ileri ve yukarı rotasyon yapmış olur ve bite kapanır; yüz yüksekliği ve alt çene düzlem açısı azalır ve ön dişlerin ekstrüze edilmesine gerek kalmaz. Böylelikle tedavi daha stabil olur. Öte yandan, vertikal iskeletsel boyutun azalmasıyla retrognatik alt çenenin daha anteriorde konumlanması sağlanmış olur. Bu durum sınıf II iskeletsel açık kapanış vakaları için uygunken sınıf III hastalar için önerilmemektedir (Carano ve ark., 2005).

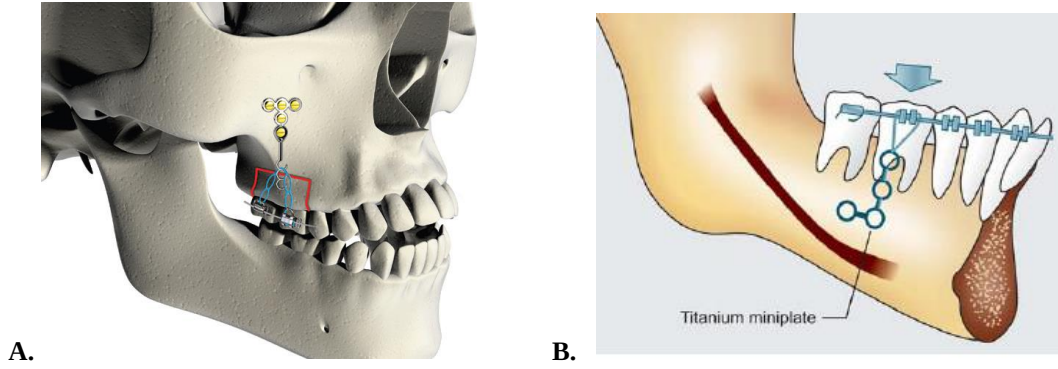


Şekil 1.36. Rapid molar intruder (RMI) (Carano ve ark., 2005).

Çeşitli bölgelere yerleştirilen **iskeletsel ankraj aygıtları**, son yıllarda en yaygın şekilde kullanılan molar intrüzyonu yöntemlerindendir (Kaya ve Arman, 2006). Birçok araştırmacı iskeletsel açık kapanışı; mini-vidalar (Şekil 1.37), titanyum mini-plaklar (Şekil 1.38) ve implantlar yardımıyla başarıyla tedavi etmişlerdir. Molar dişlerde nikel titanyum alaşımlı açık yaylarla intrüzyon sağlanmış, böylece alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonu; alt çene düzlem açısı ve ön yüz yükseklikleri azalmış, ön bölgedeki kapanışta artış gözlenmiştir (Umemori ve ark., 1999; Sherwood ve ark., 2002; Erverdi ve ark., 2006, 2007; Xun, 2007; Sakai ve ark., 2008).



Şekil 1.37. Mini-vidalarla birlikte yapılan molar intrüzyonu. A ve B resimlerindeki uygulamada intrüzyonun paralel bir şekilde sağlanması için çift taraflı vida uygulanmıştır. Çift taraflı mini-vida kullanılması istenilmeyen durumlarda, örneğin sadece bukkal bölgeye mini-vida uygulanmışsa, bukkal flaringi önlemek için transpalatal ark (TPA) kullanılabilir (C). Gerek iskeletsel ankraj aygıtlarıyla, gerekse ekstraoral ankraj aygıtları ile molar intrüzyonu yapılırken TPA kullanarak moment dengelemek sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Kullanılan TPA'nın dengeleyici kuvveti oluşturabilmesi için yeterince rijit bir telden yapılmış olması ve lehimle dişlere tutturulması; intrüzyon meydana geldikçe palatal dokuya gömülmemesi için de dokudan 2-3 mm uzak geçecek şekilde uyumlanması önerilmektedir (Janson ve Valarelli, 2014).

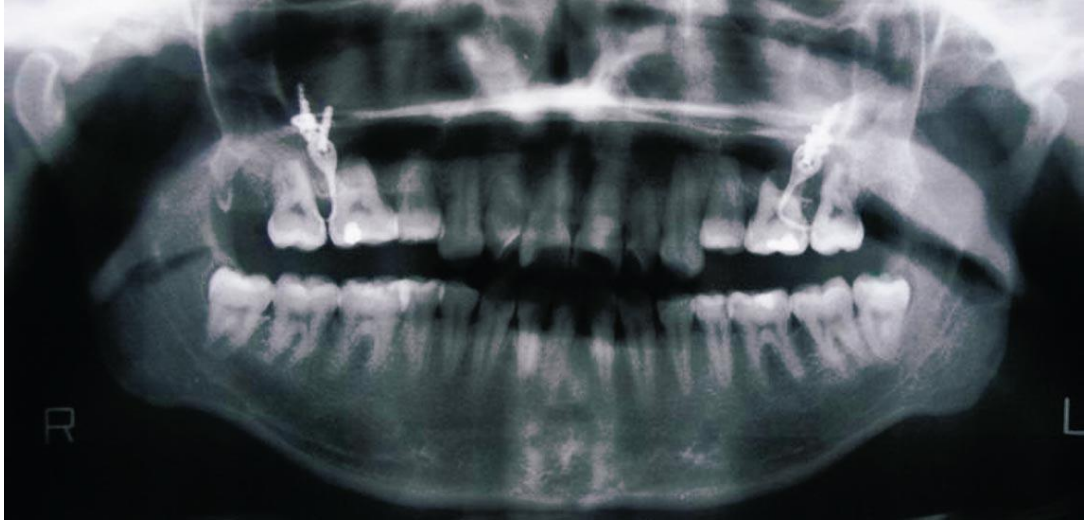


Şekil 1.38. Borderline açık kapanış olgularında, ortognatik cerrahinin yüksek maliyeti ve diğer zorlukları karşısında alternatif tedavi yöntemi olarak tercih edilen zigomatik ankraj (A) ve SAS (The Skeletal Anchorage System) sistemi (B). Zigomatik buttress bölgesine yapılan zigomatik kemik ankrajı, bukkal segmentin intrüzyonuna rijid ankraj sağlayan, efektif yöntemdir (Erverdi ve ark., 2007). Zigomatik ankraj uygularken öncelikle bukkal vestibul yüzeyde 2 cm'lik horizontal insizyon yapılarak, tam kalınlıkta bir flep kaldırılır. Bunun ardından “L”, “Y” veya “T” şeklinde uygulayıcının isteği doğrultusunda mini-plak yerleştirilir ve self drilling vidalarla sabitlenir. Daha sonra ağız içinde kalacak ankraj parçasının üzerindeki mukoza kaldırılıp, dikiş atılır. Kuvvet uygulamak için adaptasyon ve integrasyon sağlanmasının (1-2 hafta) beklenmesi gerekmektedir (Sherwood ve ark., 2002). Benzer bir sistem olan SAS sisteminde ise “L” şekilli miniplaklar mandibulada, mandibular molar dişlerin intrüzyonu için kullanılmaktadır (Umemori ve ark., 1996; Sugawara ve ark., 2002).

Erverdi ve ark. (2004), maksiller zigomatik proseslerin alt konturuna yerleştirdikleri I şeklindeki titanium mini-plaklardan birinci molarlara NiTi coil springler ile 400 gr intruziv kuvvet uygulayarak; 5 ay içerisinde maksiller molarlarda 2.6 mm intrüzyon, 3.7 mm açı kapanış düzeltimi, 2 derecelik anterior rotasyon ve GoGn-SN açısında 1.7 derece azalma rapor etmiştir. Yine aynı araştırmacı, farklı bir çalışmada; ön açık kapanışa sahip 11 bireyde zigomatik plak ankrajına bağlanan akrilik splintler yardımıyla, 9.6 ayda, maksiller arka dişlerde 3.6 mm intrüzyon ve ön açık kapanışta 5.1 mm azalma rapor etmiştir (Erverdi ve ark., 2007). Sugawara ve ark. (2002); mini-plaklar yardımıyla elde edilen molar intrüzyonunun kalıcılığını araştırdığı çalışmada; SAS sistemiyle mandibular birinci molarlarda 1.7 mm, ikinci molarlarda 2.8 mm elde edilmiş molar intrüzyonun, tedaviden 1 yıl sonra birinci molarlarda %27.2, ikinci molarlarda ise %30.2 oranında relapsla sonuçlandığını bildirmiştir.

Molar intrüzyonu; geniş interlabial aralık, mentalis kasında hiperaktif, aşırı artmış alt yüz yüksekliği, mandibuler düzlem açısında artış, retruziv bir mandibula (retrognatik profil) ile kendini gösteren iskeletsel sınıf II eğilimi ve alveolar uzunluğun artmış olduğu vakalarda endike olup; iskeletsel ankraj aygıtları sayesinde

efektif bir şekilde elde edilebilmekte, büyüme modifikasyonu yapılması mümkün olmayan erişkin hastalar bu sayede ideal bir şekilde tedavi edilebilmektedir (Umemori ve ark., 1998; Yao ve ark., 2005; Deguchi ve ark., 2011; Erverdi ve ark., 2007). Ancak bu tedavi protokolüne bağlı olarak oluşabilecek kök rezorbsiyonu riski de göz ardı edilmemelidir (Daimaruya, 2003) (Şekil 1.39).



Şekil 1.39. Zigomatik ankraj ile molar intrüzyonu sağlandıktan sonra maksiller 1. molar dişlerde meydana gelen kök rezorbsiyonu (Janson ve Valarelli, 2014).

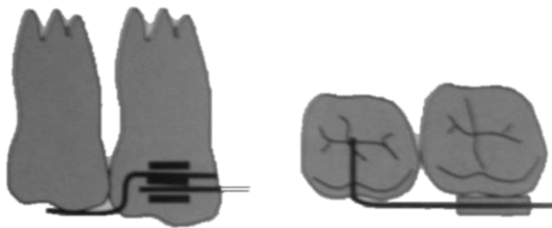
Kortikotomi destekli molar intrüzyonu, bahsedilen molar intrüzyonu mekaniklerinin büyük bir dezavantajı olan kök rezorbsiyon riskini minimize etme ihtiyacından ortaya çıkan alternatif bir tedavi stratejisidir. Bu tedavi prosedürü kapsamında; mini-plak ve mini-vidalar ile molar intrüzyonu yapılırkenki tedavi sürecini hızlandırmak ve ankraj gereksinimi azaltmak için kortikotomi işlemleri yapılmaktadır. Kanno ve ark. (2007), bu tekniği, iki aşamalı cerrahi ile kortikotomi ve distraksiyon osteogenezi temeline dayanan, dişlerin blok kemik ile beraber hareket ettirildiği bir kompresyon osteogenezi olarak tanımlamıştır.

Kole ve ark. (1959), intrüzyon öncesi kortikotomi uygulaması ile tedavi süresinin kısılmasının yanı sıra kök rezorbsiyonu ve dişlerin vitalite kaybı riskinin de minimize edildiğini bildirmiştir.



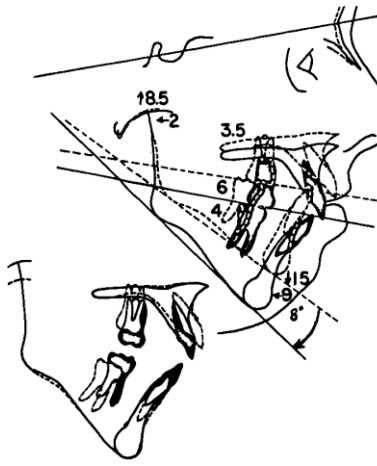
Şekil 1.40. Kortikotomi destekli molar intrüzyonu için sırasıyla cerrahi prosedürler. Öncelikle lokal anestezi altında kortikotomi yapılır. Bu esnada kemik nekrozu oluşmaması için osteotomiyi iki aşamada yapmak gerekmektedir. Bu nedenle palatinal kısmın kortikotomisinin ardından, bukkal kısmın kortikotomisini 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 repozisyone olmaktadır (Tuncer ve ark., 2008).

Eğer iskeletsel displaziye sahip bir hastaya kamuflej tedavisi uygulanacaksa veya ağır bir iskeletsel displazinin faz I (ortopedik) tedavisinden sonra faz II tedavisine geçiliyorsa, klinisyen bazı tedavi prensiplerine dikkat etmelidir. Temel kural, yüz yüksekliğinin artışı ya da arka dişlerin ekstrüzyonundan kaçınmaktır. Arkları seviyelemek bu nedenle uygun değildir. Spee eğrisinin korunması veya oluşturulması arzu edilir. Ark teli takıldığında ekstrüzyon oluşturacağından dolayı 2. molar dişlerin bantlanması veya tüp yapıştırılmasından kaçınılması gerekmektedir. Eğer 2. molar dişler bantlanacaksa molar bant ya da tüpler klinik kronun oklüzal 1/3'üne yapıştırılmalı ya da ark teline gingivalde basamak yapacak şekilde büküm verilmelidir (Pearson, 1996). Eğer 2. molar dişlerin erüpsiyonu henüz tamamlanmamışsa (oklüzal düzlemdeki yerlerine gelmemişlerse) posterior vertikal kontrolü sağlamak adına hazırlanan kalın köşeli SS tellerden bükülmüş segmental arklarla fazla sürmeleri engellenebilir (Nanda ve Tosun, 2010) (Şekil 1.41).



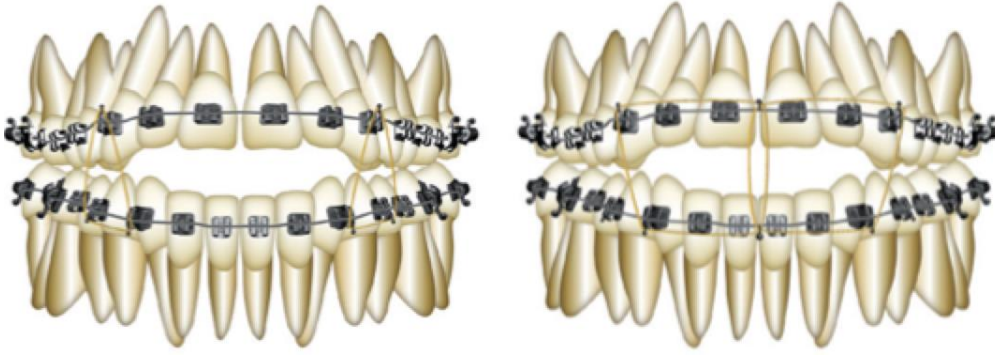
Şekil 1.41. Sürmekte olan 2. molarların vertikal kontrolünü sağlamak ve oluşabilecek prematür kontakları önlemek amacıyla, ek (auxiliary) molar tüpünden geçmek üzere 0.016x 0.022 inçlik SS segmental arklardan faydalanılabilir (Nanda ve Tosun, 2010).

Schudy (1963) ve Ricketts (1952) özellikle mandibular retrognati ile karakterize iskeletsel açık kapanış vakalarında intermaksiller elastik kullanımından kaçınılmak gerektiğini savunmuşlardır. Ricketts (1952) alt moların 2 mm mesializasyonu ile ortalama 3.3 mm'lik bir ekstrüzyona uğradığını, bazı hastalarda ekstrüzyon miktarının 7-8 mm'e kadar çıkabildiğini ve bu ekstrüzyonun da mandibulayı posterior rotasyona zorlayarak retrognatik profili daha da korkunçlaştırdığını rapor etmiştir (Şekil 1.42).



Şekil 1.42. 4 yıllık ortodontik tedavi sonrasında vertikal boyutta meydana gelen korkunç değişim. C12 elastiklerin vertikal etkisiyle, alt molarlarda meydana gelen mesializasyona bağlı olarak dikey boyutta belirgin bir artış meydana gelmiştir. İskeletsel açık kapanışın sadece keser ekstrüzyonu ile düzeltilmiş olması ve profilin başlangıca oranla daha da kötüleşmesi dikkat çekicidir (Creekmore, 1967).

Ağır iskeletsel displaziye sahip olmayan dişsel açık kapanış hastalarında seviyeleme çeşitli ark telleri kullanılarak yapılabilmektedir. Bazı araştırmacılar oklüzal düzlemdeki eğimden ötürü seviyeleme ve sıralama safhasında thermo-activated NiTi ark telleri tercih etmektedirler. Seviyeleme ve sıralama safhası ardından anterior bölgede uygulanacak **vertikal elastikler** yardımıyla anterior dişlerin kütleli olarak ekstrüze edilmesi yoluyla açık kapanış tedavi edilebilir (Şekil 1.43).

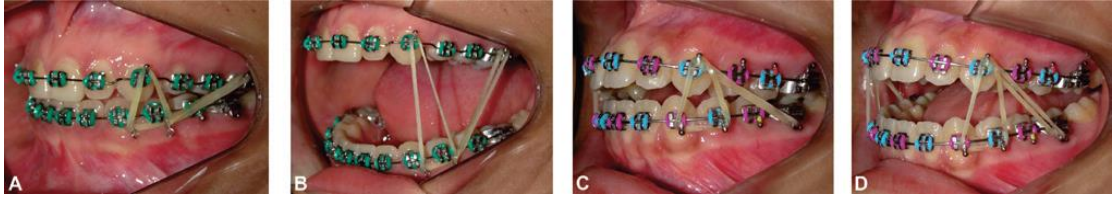


Şekil 1.43. Açık kapanışı anterior dişlerin konum değişikliği ile düzeltmek amacıyla kullanılan vertikal lastikler, anterior bölgede solda ve sağda simetrik iki küçük elastik şeklinde uygulanabileceği gibi yine anterior bölgede kutu formunda da uygulanabilir (Janson ve Valarelli, 2014).

Proffit (2000), hafif ark telleri ile anterior vertikal elastik kullanımının yeterli olmadığı durumlarda alt arkta kullanılan ince tele bir miktar Spee eğrisi formu verilmesini tavsiye etmektedir.

Vertikal elastikler genelde 0.018 slot varlığında, 0.016 SS arklar ile uygulanmaktadır. Kalın bir ark teli ile kuvvetli vertikal elastik kullanılması dişlerde jiggling hareketine ve alveol kemiğin genişlemesine neden olur. Graber (1994), anterior vertikal elastiklerin özellikle alt çenede hafif ark telleri ile uygulanması gerektiğini ve erüpsiyon hareketinin alt anteriordaki alveol kemik genişletilmeden elde edilmesinin relapsı azaltmak açısından son derece gerekli olduğunu savunmaktadır.

Vertikal elastik kullanımı sırasında eşzamanlı olarak sagittal yöndeki sapmalar da düzeltilebilmektedir (Şekil 1.44). Ancak eğer transversal bir problem varsa vertikal elastik safhasına geçilmeden bu sorun ortadan kaldırılmalıdır (Janson ve Valarelli, 2014).



Şekil 1.44. Sınıf III (A,B) ve Sınıf II (C,D) elastiklerle eşzamanlı kullanılan vertikal elastik uygulamaları (Janson ve Valarelli, 2014).

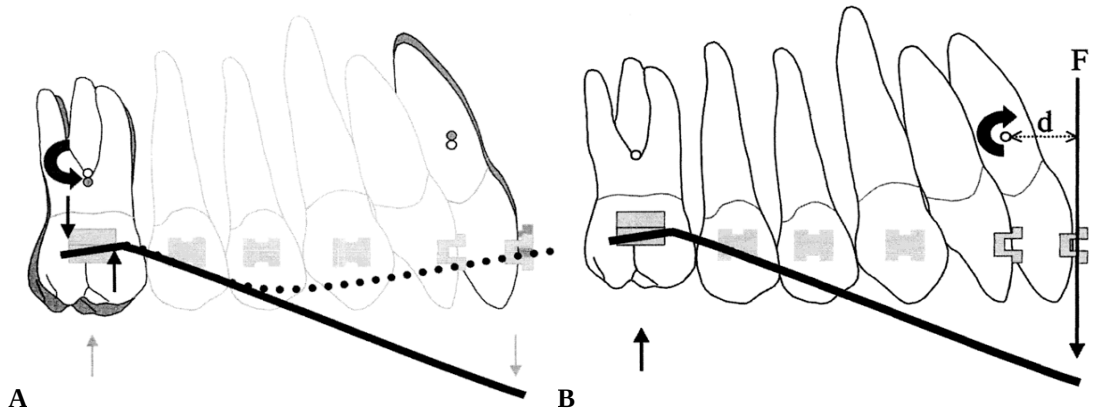
Hastalara lastiklerin mümkün olduğunca uzun süre boyunca (günde 18-20 saat, yemekler hariç tam zamanlı) takılması gerektiği, lastik kullanımını takiben yaklaşık 3 gün boyunca dişlerinde hassasiyet hissedeceği detaylı bir şekilde anlatılmalıdır. Eğer hasta bu talimatlara uyarsa kapanışta yaklaşık olarak ayda 1 mm artış meydana gelmektedir. Aksi durumda yeterli kooperasyon sağlanamamış demektir. Hastanın lastik kooperasyonunun kötü olduğuna dair ipuçları şöyle sıralanabilir:

- Seans esnasında lastiklerinin takılması istendiğinde kendiliğinden takamayıp ve aynaya bakma ihtiyacı duyması,
- Verilen lastik paketini bitirmemiş olması ve yedek lastik paketi istememesi,
- Aradan bir seans geçmesine rağmen hala daha lastik kullanımına bağlı olarak dişlerinde ağrı ve mobiliteden şikayet etmesi.

Açık kapanışın düz (speesiz, basamaksız) arklar ve vertikal elastiklerle kapatıldığı durumlarda tedavi overcorrection ile bitirilmelidir. İdeal overbite'a ulaşıldıktan sonra alveolar kemik remodellinginin sağlanması için yaklaşık olarak 4 ay daha elastik kullanılmalıdır. Alveolar kemikte remodelling istenmesinin nedeni ekstrüze olan dişlerin ilk aşamada alveolar kemiği kendileriyle birlikte taşıyamamalarıdır. 4 aylık aktif retansiyon periyodundan sonra günlük elastik kullanımı miktarı yavaş yavaş azaltılarak tedavi sonlandırılabilir. Janson ve Valarelli (2014), ideal overbite'a ulaşan hastaları sökmeden önce, gece zamanlı da olsa 8 ay boyunca vertikal elastik kullanımına devam etmek gerektiğini savunmaktadırlar. Tedavinin stabilitesi bahsedilen aktif retansiyon sürecinin başarıyla tamamlanmasında gizlidir. Ancak ne yazık ki klinisyenler için bu süreçte hasta kooperasyonunu sağlamak oldukça zordur. Çünkü hasta kooperasyonu açık kapanış elimine edildikten sonra gittikçe azalmaktadır.

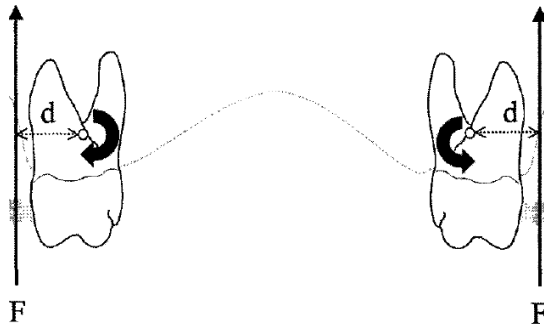
Graber (1994), sabit mekaniklerle ön bölgedeki açıklığın kapatılması için uygulanan teknikler açısından büyümesi devam eden ve büyümesi bitmiş bireyler arasında bazı farklılıkların gözetilmesi gerektiğini bildirmiştir. Graber'e göre büyümesi devam eden bireylerde anterior vertikal elastikler uygulanarak hem anterior dişler kütleli olarak ekstrüze edilir hem de çevre alveolar yapılarıdaki büyümenin stimülasyonu sağlanır. Ancak büyümesi bitmiş bireylerde yapılacak kütleli ekstrüzyon hareketi, hem periodontal ligament liflerinde hem de bütün serbest gingival liflerinde gerilimi arttıracak için relaps ile sonuçlanır. Bu nedenle yetişkinlerde kütleli ekstrüzyon hareketi uygulamak yerine ön dişlerin her biri tek tek ekstrüze edilmelidir. Bunun için ön bölgede dişlere **step down büküm** verilerek o bölgedeki açık kapanış düzeltilebilir (Proffit, 2000).

Keser dişlerin ekstrüzyonu için kullanılan diğer bir teknik ise off center bend ya da asimetrik V bend biomekanik prensiplerine dayanan **ekstrüzyon arklarıdır** (Isaacson ve Lindauer, 2001). Şekil 1.45'de ekstrüzyon arkının etkisi, iki boyutlu olarak gösterilmektedir. Ekstrüzyon arkının anterior ucu kesici dişlere bağlandığında molar dişler rotasyona uğrama eğilimindedirler. Bu kuvvet çifti moların kronunu mesiale, kökünü ise distale doğru hareket ettirir.



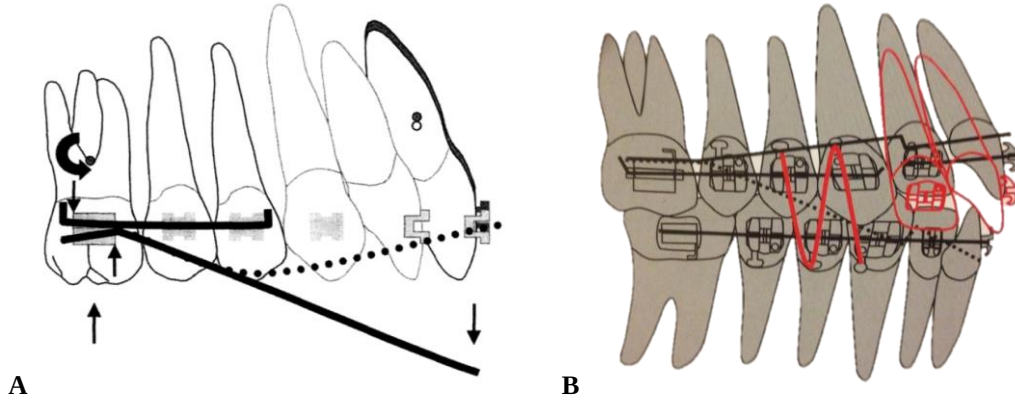
Şekil 1.45. Telin anterior ucu kesici dişleri ekstrüze etmek isterken arka kısmı molarları intrüze etmek istemektedir. Molar diş ekiye kuvvet çifti, dişin kronunu istenmeyen bir mesial (tip forward) tippinge zorlamaktadır (A). Kuvvet daha anterior bölgeden uygulandığında keser dişlerde linguale tipping meydana gelir (B). Keserlerin linguale tippingi engellenmek isteniyorsa kuvvet ya lateral diş bölgesinden uygulanmalı ya da, molar tüpün önüne bir stop (tie-back) bükülmelidir (Isaacson ve Lindauer, 2001).

Ekstrüzyon arkı ile açık kapanışta hızlı bir düzelme (ayda 1-2 mm) meydana gelmektedir. Bu düzelme neredeyse tamamıyla keser dişlerde meydana gelen ekstrüzyon ile meydana gelir. Arkın ağızda uzun süre tutulduğu durumlarda, ark mekaniklerinin molar dişler üzerindeki istenmeyen yan etkileri oluşmaya başlamaktadır. Mekaniklerin molar dişler üzerindeki yan etkilerinin ortaya çıkması için daha uzun süre geçmesinin nedeni; hareketin oluşması için belli bir miktar kemik rezorpsiyonuna ihtiyaç duyulmasıdır. Benzer bir durum (hareket için rezorpsiyon ihtiyacı) keser ekstrüzyonu için söz konusu değildir. Isaacson ve Lindauer (2001), uzun süre randevularına gelmeyen, ekstrüzyon arkı uyguladıkları hastalarında keser ekstrüzyonunda aşırı artış yerine abartılı molar tippingine rastladıklarını rapor etmişlerdir. Bu nedenle ekstrüzyon arkının uygulama süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalı, randevularına düzensiz gelen hastalarda kullanımından kaçınılmalıdır.

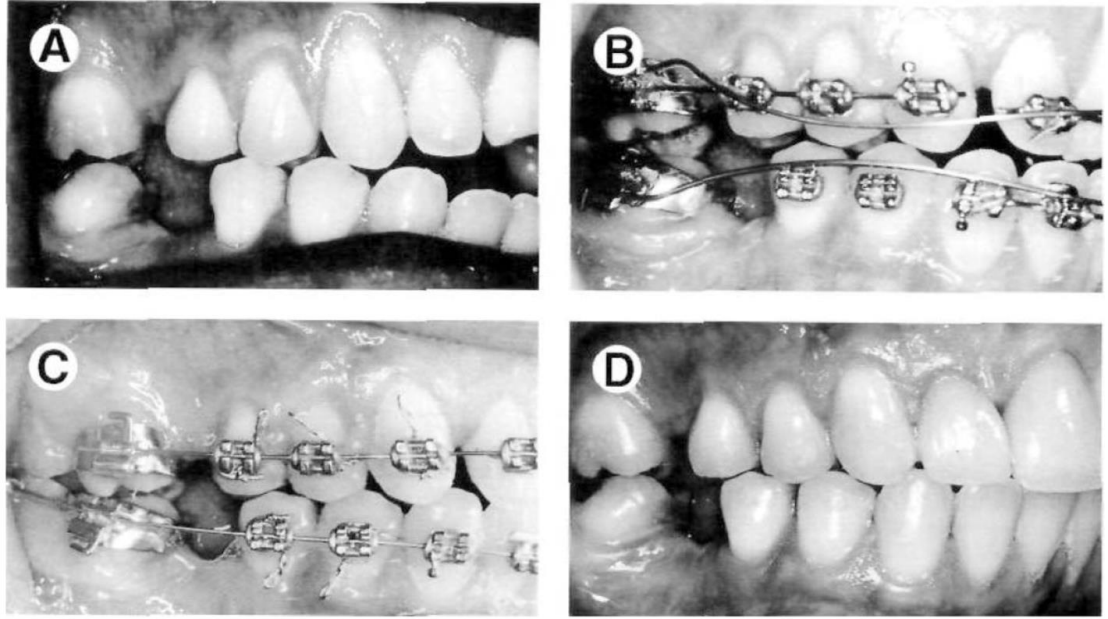


Şekil 1.46. Ekstrüzyon arkının transversal düzlemde molar dişlerde meydana getirdiği tipping etkisi. Kuvvet direnç merkezinin lateralinden uygulandığı için; kromda vestibule, kökte ise linguale tipping meydana getiren bir moment oluşur (Isaacson ve Lindauer, 2001).

Ekstrüzyon arklarına benzer bir mekanik Nanda (2005) tarafından da kullanılmaktadır. Araştırmacı, tel pasif haldeyken anterior bölümü kesici dişlerin oklüzalinden geçecek şekilde yerleştirdiği **ters connecticut intrüzyon arkının** molar dişler üzerindendeki istenmeyen tippingi önlemek için; ark aktivasyonunun (ekstrüzyon kuvvetinin) minimal tutulmasını, premolarların kalın SS tellerle posterior segmente bağlanmasını veya bukkal bölgede vertikal lastik kullanılmasını önermektedir (Şekil 1.47, 1.48) (Nanda, 2005).



Şekil 1.47. Ekstrüzyon arklarının molar dişler üzerindeki etkilerini minimize etmek için posterior bölgedeki dişlere segmental kalın SS teller ile blok hale getirilebilir (A) (Isaacson ve Lindauer, 2001) veya bukkal segmentte hastaya vertikal lastik kullanılabılır (B) (Nanda ve Tosun, 2010).

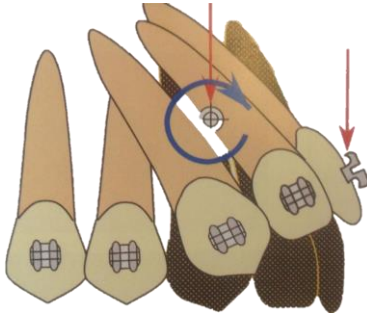


Şekil 1.48. Açık kapanışa sahip bir hastada (A) alt ve üst çenede kullanılan ekstrüzyon arkları (B). Mekanğin maksiller molar dişler üzerindeki tipping etkisini minimize etmek için üst çenedeki posterior segment rijit bir ark yardımı ile blok bir hale getirilmiştir (Nanda, 2005).

Ekstrüzyon tek bir dişi yada bir diş grubunu içine alabilir. Bir grup diş ekstrüze edileceği zaman anterior dişlerde daha rijit arklar kullanılabilir. Eğer ekstrüzyon arkı segment haline getirilmiş anterior dişlere bağlanırsa keser braketleri diğer dişlerden farklı seviyede konumlanmış olacaktır. Aksesuar ekstrüzyon arkı, ince continuous Ni-Ti tele bağlandığında ise ekstrüzyon hızı azalsa da, keserlerin braket yükseklikleri

daha iyi korunmuş olacaktır. Ekstrüzyon arkının direkt bir şekilde dişlere bağlanması ise herhangi bir mekanik avantaj oluşturmamakla birlikte pek tercih edilmemektedir (Isaacson ve Lindauer, 2001).

Isaacson ve Lindauer (2001), molar tüpü önünde heliks oluşturulup, 90°'lik bir büküm yapılan 0.016x 0.022 inçlik SS bir ekstrüzyon arkının; 4 keser dişe ortalama olarak 100 gr kuvvet uyguladığını rapor etmiştir. Genelde klinisyenler ekstrüzyon arklarını SS yerine TMA (titanium molybdenum alloy) tellerden bükmeyi tercih etmektedirler. TMA ile bükülecek ekstrüzyon arklarında heliks oluşturmaya gerek olmadığı için; hem ağız içerisine yerleştirilmeleri daha kolaydır, hem de hijyen açısından avantaj oluşturmaktadırlar.



Şekil 1.49. Ekstrüzyon arklarının, özellikle keser dişlerde abartılı flaringle karakterize dentoalveolar açık kapanışlarda kullanımı idealdir. Keser dişlere ait direnç merkezinin önünden uygulanacak bir kuvvet ile hem istenen keser ekstrüzyonu sağlanacak, hem de keser dişlerin eğimleri düzeltilecektir (Nanda, 2005).

McNamara ve Brudon (1993); açık kapanışı dentoalveolar kompanzasyon ile düzeltmek için; protüzyon utility arkının anteriordaki vertikal basamağının normalden biraz uzun bükülmesini tavsiye etmiştir. Araştırmacılar bu yöntem ile kesici dişlerde protüzyon ile birlikte 2 mm kadar ekstrüzyon sağlanabileceğini belirtmiştir.

Bu yöntemler dışında Alexander (1983), anterior dişlerde braketlerin daha servikalde konumlandırarak keser dişlerde arzulanan ekstrüzyonun elde edilebileceğini savunmuştur. Eğer bu işlem her iki çenedeki anterior dişler için de uygulanırsa, daha derin bir kapanış elde edilerek tedavide ‘overcorrection’ sağlanmış olacaktır.

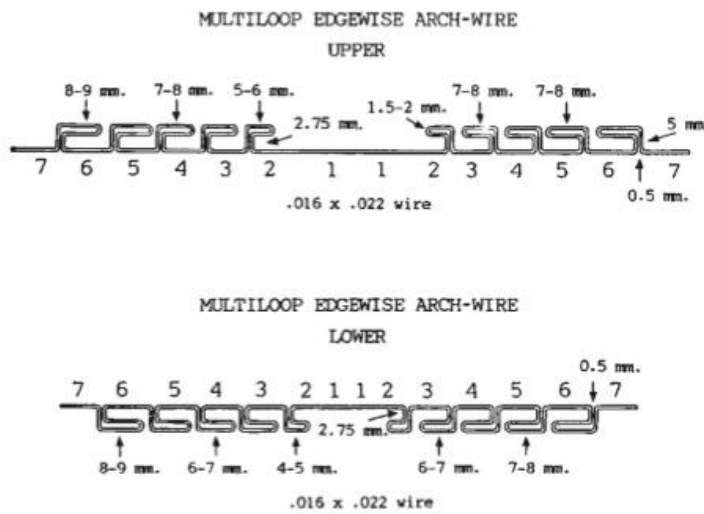
Kim (1987) ise açık kapanış vakalarında yeterli overbite sağlayabilmek için; dişlerin aksiyal eğimlerin düzeltilmesi ve posterior kontaktların kaldırılması, bunun için mesiale devrik olan alt ve üst posterior dişlerin dikleştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Bu amaçla ikinci veya üçüncü molarlar çekilip, birinci molarlar düzeltilip, alt ve üst okluzal düzlem açıları değiştirilebilir. Çekim yapılmazsa birinci molarları dikleştirmek çok zorlaşır ve bu sırada oluşan respirokale kuvvetler anterior dişlerde labial tippinge neden olur. Araştırmacı 1987’de yayınlanan makalesinde ilk defa **multiloop edgewise ark tellerinin (MEAW)** kullanımını tanıtmıştır. Bu teknikte 0.018 slotluk braketlere yerleştirilmek üzere 0.016x0.022 inch paslanmaz çelikten bükülen ve lateral-molar dişler arasında her dişe uygulanan L şeklinde looplarla telin elastikiyeti arttırılarak vertikal ve horizontal kontrol sağlanmaktadır (Şekil 1.50). İçerdiği vertikal ve horizontal loop elemanları dışında, temelde MEAW ideal edgewise ark formudur. Vertikal looplar yük/deformasyon oranını azaltarak, horizontal kontrolü sağlarken, horizontal looplar yük/defleksiyon oranını azaltır ve vertikal kontrol sağlarlar. Bu teknikte horizontal ve vertikal looplara ek olarak; molar ve premolar dişlere posteriora doğru artan tip back bükümleri (her diş için 3-5°) verilerek üst arkta aşırı spee eğrisi, alt arkta ise ters spee eğrisi oluşturulmalıdır. Molarların eğimi arttıkça, tip back bükümü için gereken açı artmaktadır. Büküm sonrası tellere esneklik ve sertliği arttırmak amacıyla ısı tedavisi (475 C’de, 2-3 dk) uygulanması tavsiye edilmektedir (Kim, 1987).

Üst arka bükülen artırılmış spee ve alt arka bükülen ters spee, keserler üzerine intrüziv etki gösterir ve açık kapanışın ağırlaşmasına neden olur. Arklar hastaya uygulandığında bu etkiyi önlemek için, kaninlerin mesialindeki looplardan karşıt kaninlere uzanan yaklaşık 50 gr’lık kuvvet uygulayan vertikal elastikler (3/16 inç, 6 oz) kullanılmaktadır. Böylelikle ön açık kapanış elastiklerin sağladığı ankraj ve tip back bükümlerinin etkisi ile düzeltilmiş olur. Orta derecedeki bir açık kapanışta vertikal lastiklerin uyguladığı kuvvet 150 gr’a çıkarılabilir.

Belirtildiği gibi, MEAW arkları anterior vertikal elastikler kullanılmaksızın uygulanırsa var olan açık kapanışı daha da kötüleştiren ve anterior dişlere intrüzyon yaptıran bir etki oluştururlar. Bu nedenle yöntem tedaviye çok iyi kooperasyon

gösteren ve anterior vertikal elastikleri çok iyi kullanacağından emin olunan hastalarda uygulanmalıdır. Hasta lastikleri yemek yeme ve diş fırçalama dışındaki bütün zamanlarda takılmalıdır. Özellikle yemek sonrası diş fırçalama büyük önem taşımaktadır. Çünkü bukkal bölgede bulunan looplar gıda retansiyonuna elverişlidir. Ağız duşları temizlik için kullanılabilir ancak bunlar fırçalamaya ek olarak yapılmalı fırçalamasız yapılmamalıdır.

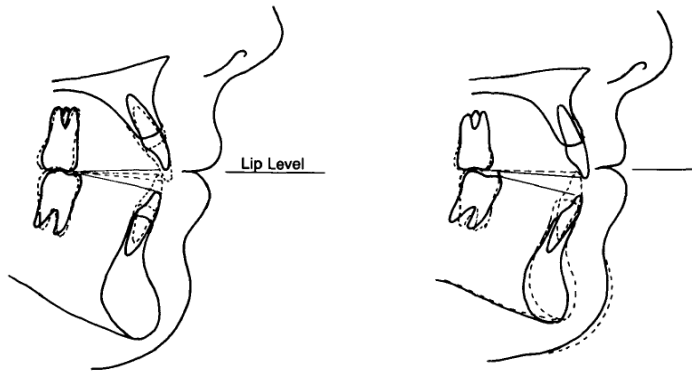
Kim (1987), uygulama sırasında 0.018 slot genişliği olan standart edgewise braketler kullanmaktadır. Bu uygulama için dar braketler, 0.022 slot genişliği veya torklu slotlar uygun değildir. Ark boyutu 0.016x0.022 olduğunda, 0.022 genişliğindeki slot diş hareketi üzerindeki gerekli kontrolü sağlayamamaktadır. Daha büyük boyutlardaki ark telleri ise fazla kuvvet oluşmasına ve bu mekaniğin başarısız olmasına neden olmaktadır. Diğer bir yandan; dar braketler, rotasyonların ve eksen eğimlerinin kontrolünde yeterli olamamaktadır.



Şekil 1.50. MEAW tekniğinde kullanılan alt ve üst arklar. L şeklinde hazırlanan loopların vertikal yükseklikleri 2-3 mm olmalıdır. Vertikal looplar interproksimal alanlarda konumlanırken, horizontal looplar mesial yönde konumlandırılmalıdır. Kim (1987), büküm işlemi için Orthopli 043CK loop şekillendirici kullanılmasını önermiştir. Bükümler sırayla her bölge için önden arkaya doğru yapılmalıdır. Önce bir tarafın bükümleri tamamen bitirilmeli sonra diğer tarafa geçilmelidir. Kaninin mesailindeki ilk loopun horizontal genişliği yaklaşık 5 mm, premolarlar arasında 7-8 mm, molarlar arasında 8-9 mm olmalıdır. Premolar bölgesindeki horizontal loop, mesailindeki vertikal looptan 1 mm uzakta olmalıdır. Normalde üst arkın 2 molaradan 2. molaraya kadar olan uzunluğu 12 cm'dir. Ancak MEAW boyu yaklaşık 30cm'dir. 2.5 kat daha uzun ark teli kullanmak yük/defleksiyon oranını, aynı kesitteki tipik ideal arka göre 10 kat düşürmektedir (Kim, 1987).

MEAW uygulamasına geçmeden önce bütün rotasyonların, boşlukların çapraşıklığın ve kötü braket konumlarının düzeltilmesi ve arkların 0.018'lik ark teliyle sıralanmış olması gerekir. Bu safhada hastadan sefalometrik ve panoramik film alınmalı, ayrıca dental modeller elde edilmelidir. Daha sonra; maksiler santrallerin konumlanması gereken yer, istenilen oklüzal plan eğimi ve bukkal bölgedeki dişlerin sahip olması gereken eksen eğimleri toplanan materyal üzerinde çalışılarak tespit edilmelidir.

Daha önce de vurgulandığı gibi; açık kapanışın tedavi planlaması yapılırken dişlerin dudaklarla olan ilişkileri de göz önüne alınmalıdır. Maksiller santrallerin ideal konumu sefalometrik olarak dudak çizgisinin 4 mm aşağısında olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple maksiller santraller üst oklüzal düzlemin ön sınırına rehberlik etmektedir. Alt oklüzal plan üstü takip etmeli ve böylelikle istenilen kapanış ilişkisi elde edilmektedir. Örneğin, Şekil 1.51'de gösterilen sol taraftaki vakada hem alt hem de üst keserlerin ekstrüzyonu gerekirken, sağ taraftakinde ise sadece alt keserlerin ekstrüzyonu veya tercihen molar intrüzyonu (anterior mandibular rotasyon) yapılmalıdır.



Şekil 1.51. Keser dişlerin dudaklarla ilişkisi.

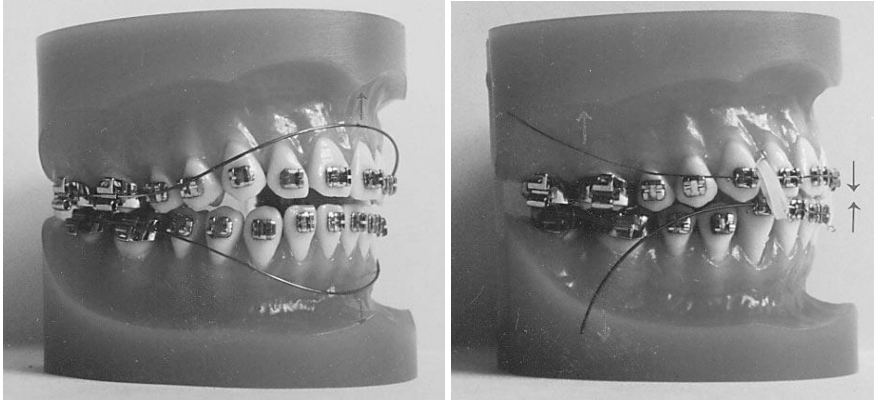
Kim (1987), MEAW tekniğinin etki mekanizmasını şu maddelerle özetlemiştir:

- Oklüzal düzlem eğiminin düzeltilmesi,
- Dudak çizgisine göre maksiller keserlerin seviyelenmesi
- Posterior dişlerin aksiyal eğimlerinin dikleştirilmesi.

Chang ve Moon (1999), MEAW tekniğinin açık kapanışlı hastalarda yapmış olduğu yapısal değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında; mandibuler dişlerde daha fazla olmak üzere kesici dişlerdeki ekstrüzyona bağlı olarak alt ve üst anterior dentoalveolar yüksekliğin arttığını ancak posterior dentoalveolar yükseklikte bir azalma görülmediğini rapor etmişlerdir. Yapılan ölçümler bütün dentisyonun distale doğru hareket ettiğini işaret etmektedir. Diğer bir deyişle açık kapanış, oklüzal düzlem değiştirilerek ve arka dişlerin distale uprighthingi ile düzeltilmiştir. Yine aynı raporda MEAW tekniği ile yapılan tedavi sonucunda iskeletsel paternde ve profilde minimal bir değişim meydana geldiğini belirtilmiştir. Buradan, *'MEAW tekniğinin tedavi öncesi anterior dentoalveolar yüksekliği azalmış yada normal olan bireyler için endike olduğu; iskelet ve profilde değişim istenen vakalarda tercih edilmemesi gerektiği'* sonucuna tekrar varabiliriz.

Enacar ve ark. (1996), Kim'in MEAW tekniğini modifiye ederek; yine seviyeleme, boşluk kapatma ve rotasyon düzeltme aşamaları bitirildikten sonra, maksillada arttırılmış eğimli (accentuated curve), mandibulada ise ters eğimli (reverse curve) 0.016 x 0.022 inç Ni-Ti arkları kullanarak MEAW benzeri etkiler elde etmiştir. Enacarın geliştirmiş olduğu bu teknik, Kim'in MEAW tekniğine göre hem daha hijyenik, hem de daha uygulanabilir olup klinisyene zaman tasarrufu sağlamaktadır (Şekil 1.52).

Küçükkeleş ve arkadaşları (1999), Enacar'ın tanıtmış olduğu modifiye kim yönteminin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; ön açık kapanış tedavisinin esas olarak alt kesici ekstrüzyonu ve üst kesici dişlerin dikleşmesi ile sağlandığını, fonksiyonel oklüzal düzlemin ise mandibuler premolarların ekstrüzyonu ve molar dikleşmesi ile seviyelendiğini rapor etmişlerdir.



Şekil 1.52. Modifiye Kim yöntemi (Küçükkeleş ve ark., 1999).

Açık kapanış olgularında, dental arklarda hiç yer darlığı olmasa da büyüme yönünü bir miktar değiştirmek ve anteriorda yeterli miktarda overbite sağlayabilmek amacıyla **diş çekimi** yapılabilir. Bu amaçla genellikle ikinci molar dişler çekilir. Böylelikle mandibulada meydana gelen anterior rotasyon ile mevcut açık kapanış elimine edilmiş olur. Erken temas ve geniş çürük varlığında yapılacak ikinci molar çekimleri ile yüz yüksekliğinin oldukça etkin bir şekilde azaltıldığı düşünülmektedir. Eğer hasta puberte döneminde ise ve hastanın 3. molarları normal olarak geliyorsa, 2. molarlar çekilip oklüzyondaki blok ortadan kaldırılabilir. Sonrasında, 1. molarlar distale doğru dikleştirilerek oklüzal planda değişiklikler oluşturulur. Bu yaklaşımın en büyük avantajı klinisyenin çekim boşluğu kapatmak zorunda olmamasıdır. Dikkatli seçilmiş vakalarda 3. molarlar düzgün bir şekilde sürerek 2. molarların yerini almaktadır (Janson ve Valarelli, 2014). Nanda (2005) alt ve üst oklüzal düzlemlerin 2. molarlardan itibaren birbirinden sapma gösterdiği vakaları (Şekil 1.53) 2. molar çekimi için en ideal vaka olarak tanımlamıştır.



Şekil 1.53. Alt ve üst oklüzal düzlemlerin birbirinden uzaklaşma noktasının 2. molarlarda olduğu durumlarda, açık kapanış bu çekimi rahatça tedavi edilebilmektedir (Nanda, 2005).

Erişkin hastalarda ve/veya 3. molarların prognozunun iyi olmadığı hastalarda, 3 molarların çekilmesi sonrasında diğer molarlar dikleştirilmelidir. 2. veya 3. molarların çekimi sadece oklüzyondaki prematür temasları ortadan kaldırmaz ayrıca bir kısım kortikal kemiği de ortadan kaldırarak mesialdeki moların dikleştirilmesi sırasındaki direnci de azaltır. Ayrıca bu çekimler, açık kapanışta yaygın olarak görülen posterior çapraşıklık da ortadan kaldırır. Yeni bir boşluk oluşturulması ve mesiale eğimli dişin distalinde olgunlaşmamış dokunun bulunması nedeniyle distal tipping kolayca yapılabilir. Aynı distal tipping (dikleşme) hareketi çekim yapmaksızın yaptırılmaya çalışıldığında ise büyük bir dirençle karşılaşmakta; ortaya çıkan resiprokal kuvvetler ön grup dişlerin mesiale tippingine neden olmaktadır.

Bazı araştırmacılar (Arat ve İşeri, 1992) birinci molar veya ikinci premolar çekiminin ardından posterior dişlere yaptırılacak mesializasyonun (minimum ankraj) bir kısım (wedge) etkisi oluşturarak anterior rotasyon yaptıracağını savunmuşlardır (Şekil 1.54). Ancak yapılan pek çok çalışma, premolar çekimi ile vertikal boyutta hiçbir azalma veya yüz yükseklik olanlarında olumlu bir değişim elde edilemediğini göstermiştir (Staggers, 1994). Birinci molar çekimi ise açık kapanış tedavisinde tercih edilecek bir tedavi seçeneği olmamalıdır (Kim, 1987). Çünkü zaten mesiale devrik olan ikinci molarları, o kadar büyük bir çekim boşluğunu kapatırken dik konumda hareket ettirmek oldukça zordur. Bir diğer sorun ise; maksiler 1. moların çekimi sonrasında maksiler sinüsün alçalması durumudur. Bu alçalmanın sonucu olarak; çekim bölgesinde, sinüs yüzeyinde kortikal bir tabaka oluşmaktadır. Bu oluşum 2. moların dikleştirilmesi için gereken kök hareketini engellemektedir. Bu nedenle, prognozunun kötü olduğu veya konjenital olarak malforme olduğu durumların dışında 1. molarların çekimi düşünülmemelidir. Detaylıca bahsedildiği gibi 2. veya 3. molarların çekimi açık kapanışın tedavisi için daha uygundur.

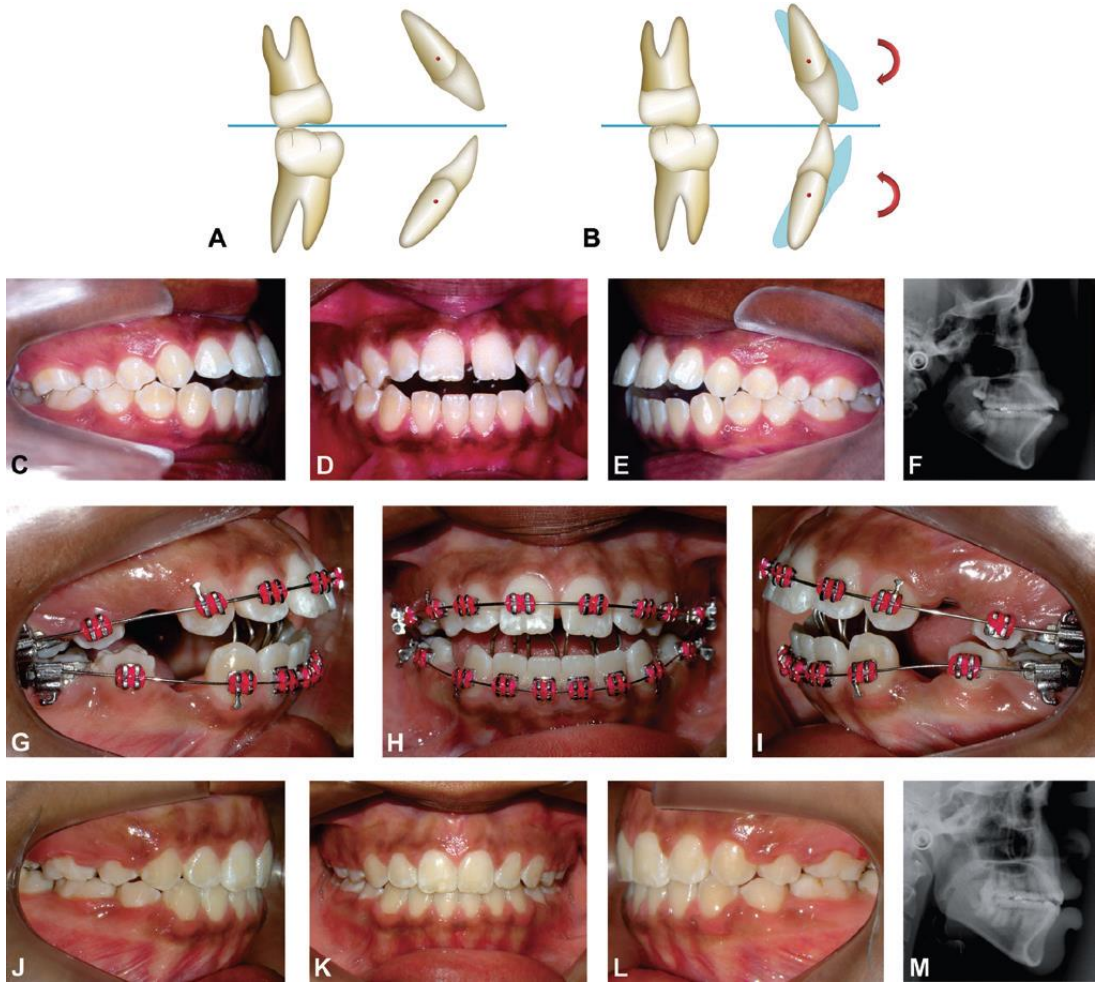


Şekil 1.54. 1. molar veya 2. premolar çekimi ile elde edilecek boşluğun minimum ankraj ile kapatıldığı durumda mandibular ve palatinal düzlem arasında oluşması beklenen ‘wedge’, ‘kıskı’ etkisi (Nanda, 2005).

Anterior bölgede çapraşıklık ve protrüze keser dişler varlığında veya üst çenede artmış overjetle birlikte dişsel açık kapanış görülen vakalarda sıklıkla tercih edilen tedavi yöntemi; 1. premolar dişlerin çekimidir.

Eberhart ve arkadaşları (1990) yaptıkları çalışmada, 1. premolar çekimleri sonucu elde edilen boşlukların, kesici dişlerin konumlarını ve eksen eğimlerini değiştirerek kapatılması durumunda ön bölgedeki açık kapanışta düzelme sağlandığını bildirmişlerdir. Bilindiği gibi, ön açık kapanış varlığında keser dişler aşırı labiale eğim göstermektedir. Premolar çekiminin ardından yapılacak anterior retraksiyon keserlerde ‘**drawbridge effect**’ (asma köprü etkisi) oluşturarak; hem mevcut açık kapanışı düzeltecek hem de artmış olan keser eğimlerini daha ideal değerlere yaklaştıracaktır (Şekil 1.55). Janson ve ark. (2006), ‘drawbride effect’ ile kapatılan açık kapanışların vertikal elastik kullanılarak kapatılan açık kapanışlara oranla daha stabil olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı bu durumu; drawbrigde etkisi ile keser konumunda meydana gelen olumlu dikleşme ile açıklamaya çalışmıştır.

Bazı durumlarda oluşacak drawbridge etkisi mevcut açık kapanışın tedavi için yetersiz kalabilir. Böyle durumlarda dudak-keser diş ilişkisi göz önünde tutularak; anterior vertikal elastiklerden veya daha önce bahsetmiş olduğumuz tedavi prosedürlerine başvurmak gerekmektedir (Janson, 2006).

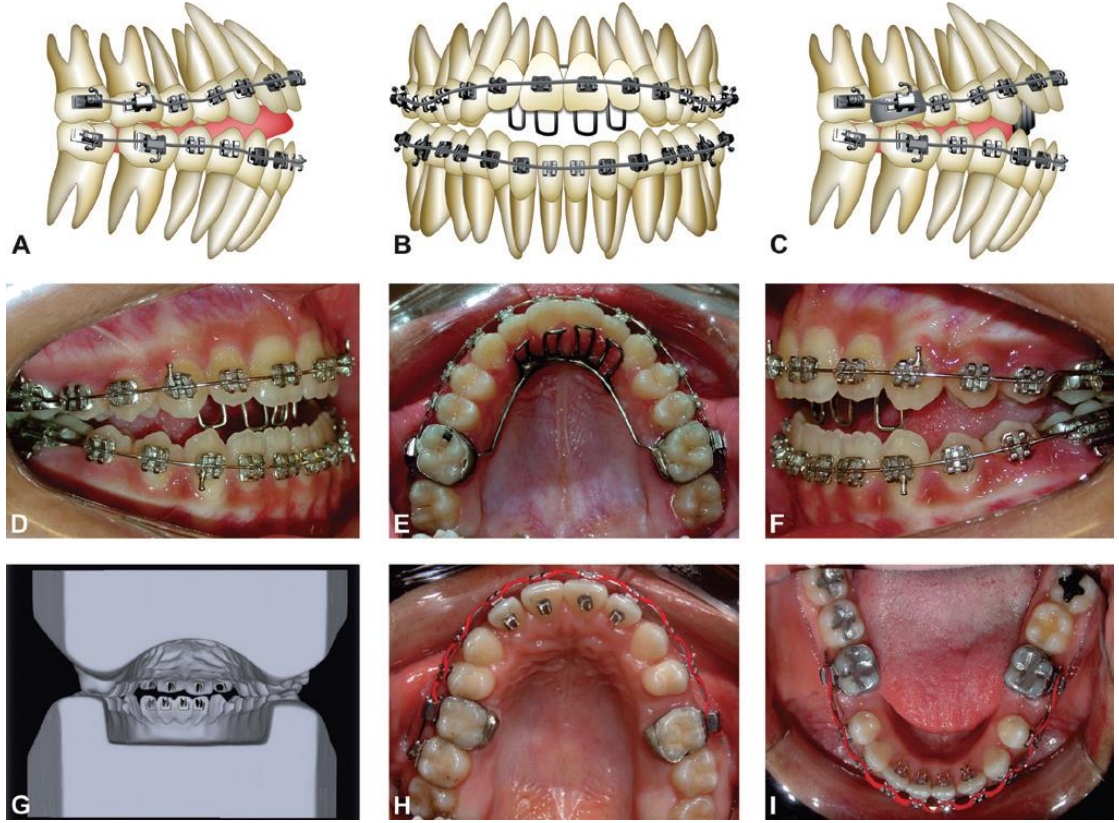


Şekil 1.55. Açık kapanışı olan bireylerde kesici dişler genellikle aşırı labiyale eğim göstermektedirler (A, C, D, E). Dolayısıyla tedavi sırasında yapılacak 1. premolar çekimi ile kesici dişlerin dikleşmesi ve keser eğimlerinin düzeltilmesi(drawbridge effect), bu sayede açık kapanışın kapatılması sağlanmaktadır (J, K, L, M) (Janson ve Valarelli, 2014).

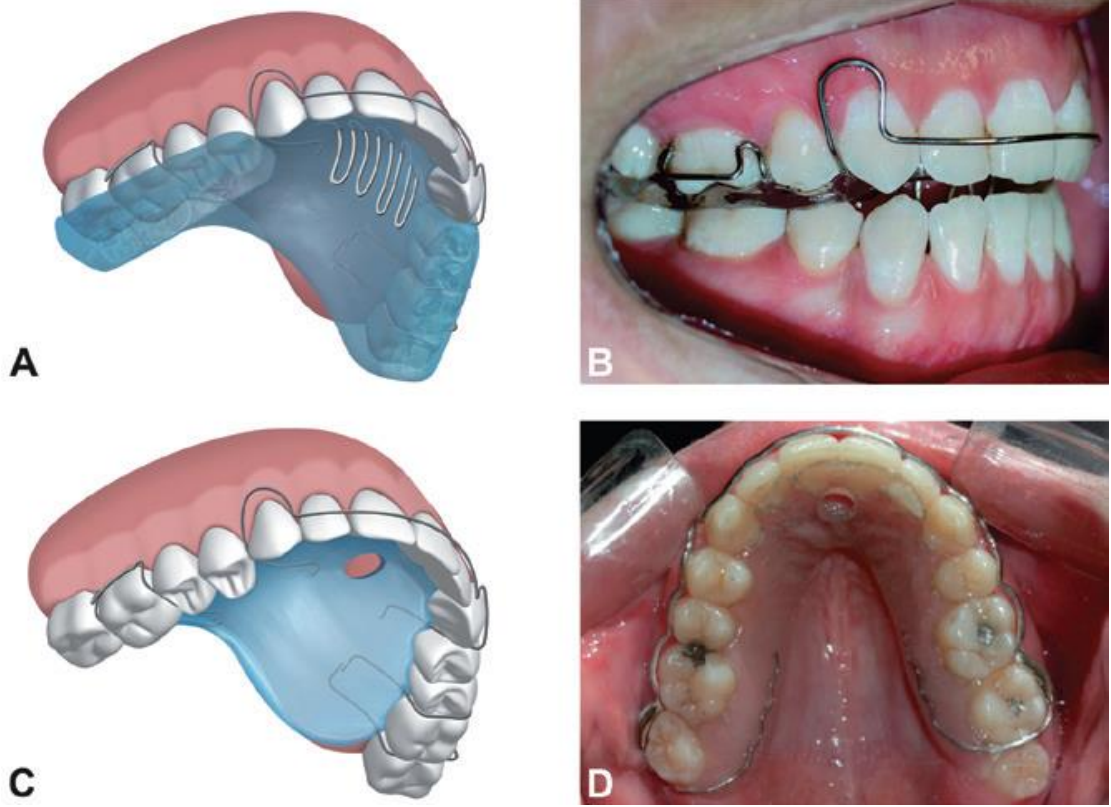
Tezimizin daha önceki bölümlerinde bahsedildiği gibi dil fonksiyonundaki problemlerin elimine edilmesi erişkin dönemde yapılan tedavilerde de oldukça önem taşımaktadır. Bu amaçla, sabit tedavi esnasında dil paravanı ve dişlerin lingualine yapıştırılan özel dizayn braketler kullanılmış olsa da (Şekil 1.56); söz konusu hastaların aktif retansiyon döneminde konuşma terapistine yönlendirilmesi önem taşımaktadır (Smithpeter ve Covell, 2010).

Janson ve Valarelli (2014) rehabilite edilmiş dil fonksiyonlarının retansiyonunu sağlamak amacıyla, sabit apareylerin sökülümünün ardından üst çene için hazırlanacak hawley plağının insisiv papil bölgesine bir hatırlatıcı konması tavsiye etmektedirler

(Şekil 1.57). Böylelikle dil postüründeki düzeltimin kalıcılığı temin edilmiş olur. Benzer bir amaçla, klinisyenler gerekli gördüğü durumda hawleye dil paravanı ve posterior bite block ekleyebilir. Ancak bu gibi durumlarda apareyi taşımak daha zor olduğundan hasta kooperasyonu olumsuz etkilenebilmektedir.



Şekil 1.56. Sabit tedavi esnasında anormal dil fonksiyonun (A) kontrolünde tercih edilen uygulamalar (D,E,F,G,H,I) (Janson ve Valarelli, 2014).



Şekil 1.57. Ön bölgedeki dil paravanı ile tongue thrust alışkanlığını düzenlerken, posterior bölgedeki bite block ile vertikal kontrolü sağlamayı hedefleyen hawley plağı (A,B). Dinlenme halindeki dil pozisyonunu rehabilite etmek için hawley plağının insisiv papil bölgesinde yapılan modifikasyon (C,D) (Janson ve Valarelli, 2014).

1.6. Araştırmanın Amacı

Ağır bir iskeletsel displaziden kaynaklanmayan ön açık kapanış hastalarının tedavisinde sıklıkla MEAW (Kim, 1987) ve onun daha pratik bir yorumlaması olan modifiye MEAW (Enacar ve ark., 1996; Küçükkeleş ve ark., 1999) teknikleri kullanılmaktadır. Ancak gerek MEAW, gerekse modifiye MEAW tekniğiyle yürütülen tedavilerde karşılaşılan en büyük sorun; kullanılması kritik bir önem taşıyan vertikal elastiklerin hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermesidir. Vertikal elastiklerin kullanımı; oluşan ağrı, oral aktiviteler, hastaya ait emosyonel sorunlar, hastanın sosyal yaşantısı, hastanın elastik kullanımın önemini kavrayamaması veya elastik kullanımını önemsememesi gibi nedenlerle sekteye uğramakta; tedavi prognozuyla tedavi süresini olumsuz etkilemektedir (Egolf ve ark., 1990). Her iki teknikte de; hasta kooperasyonundaki herhangi bir sıkıntı sadece tedavi süresini

uzatmakla kalmayıp; maloklüzyonun mevcut şiddetini arttırmaktadır. Çünkü üst arka yerleştirilen arttırılmış spee ve alt arka yerleştirilen ters spee arkları anterior vertikal elastikler kullanılmaksızın uygulanırsa var olan açık kapanışı daha da kötüleştiren, anterior dişlere intrüzyon yaptıran bir etki oluştururlar. Bu nedenle her iki tedavi prosedürünün uyulanabilirliği; tedaviye çok iyi kooperasyon gösteren ve anterior vertikal elastikleri çok iyi kullanacağından emin olunan hastalar ile kısıtlıdır. Bu tekniklere '*hasta kooperasyonundan bağımsız*' bir alternatif olan ekstrüzyon arkları kullanımında ise; mekaniklerin molar dişler üzerindeki dikleşme (distal tipping) etkisi minimal olmakta, hatta bunun tam tersi devrilmeler (mesial tipping) meydana gelmektedir. Araştırmacılar (Isaacson ve Lindauer, 2001; Nanda ve Tosun, 2010) istenmeyen bu etkinin minimize edilmesi için bukkal segmentte vertikal lastik kullanımı önermekte ve bu yaklaşım ile yine hasta kooperasyonuna muhtaç kalmaktadır.

Dentoalveolar kompenzasyonla düzeltilmesi planlanan açık kapanış tedavilerinde hasta kooperasyonunu elimine eden alternatif yöntemlerin geliştirilmesine hala daha ihtiyaç vardır. Bu tez çalışmasının amacı; ön açık kapanış tedavisine hasta kooperasyonundan bağımsız, tedavi süresini anlamlı derecede kısaltacak, maliyeti düşük bir alternatif tedavi prosedürü sunmaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na refere edilen ön açık kapanışlı, Angle Sınıf I ve hafif Angle Sınıf II dişsel ilişkiye sahip, daimi dentisyondaki 18 birey dahil edilmiş, çalışmaya dahil edilen bireylerde cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterleri:

- Ön açık kapanış miktarının en az 2 mm olması.
- Her iki çenede de minimum çapraşıklık olması.
- Konjenital veya edinsel diş eksikliği bulunmaması.
- Daimi dentisyonda olma.
- Daha önce ortodontik/ortopedik bir tedavi görmemiş olmama.
- Ağızdaki dişlerde aktif çürük ve kötü prognozlu diş mevcudiyetinin bulunmaması.
- Periodontal olarak sağlıklı bireyler.
- Kulak burun boğaz muayenelerinde herhangi bir patolojiye sahip olmayan bireyler.
- Herhangi bir temporomandibuler eklem rahatsızlığının olmaması.
- Mevcut maloklüzyonun herhangi bilinen bir kraniyofasiyal sendrom ile ilişkisinin olmaması.
- Dil boyutlarının normal limitler içerisinde olması.

Çalışmaya katılacak hastaların tümüne ve velilerine uygulanacak tedavi yöntemi, gönüllülerin dahil olacağı araştırma projesinin amacı ve işleyişi hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada yer almak isteyen 18 yaş ve üzeri gönüllülerin kendilerinden; velayet altında olan gönüllülerin ise ek olarak velilerinden de imzalı bilgilendirilmiş hasta onam formu alınmıştır (Ek 1).

Araştırmadan çıkarılma kriterleri ise şunlardır;

- Yetersiz oral hijyen ve periodontal hastalık varlığı .
- Randevulara düzensiz gelme ve kooperasyon bozukluğu.
- Kontrol edilemeyen fena alışkanlık varlığı.
- Bireyin kendi rızası ile araştırmadan ayrılmak istemesi.

Tedavi süresince çalışma grubundan 4 birey yukarıda belirtilmiş olan nedenlerden ötürü araştırmadan ayrılmış, sonuç olarak çalışma grubundaki birey sayısı 14'e düşmüştür. Sonuç çalışma grubuna dahil edilen bireylerin 10'u kadın, 4'ü erkek olup tedavi öncesi kronolojik yaş ortalaması 17.6 yıldır. Kontrol grubu Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda bulunan longitudinal arşiv mateyalinde mevcut olan tedavi edilmemiş; ideal overbite, overjet ve molar ilişkisine (Angle Sınıf I) ve dengeli yüz profiline sahip daimi dentisyondaki bireylerden oluşturulmuştur. Kontrol grubuna dahil edilen bireylerin ise 12'si kadın, 2'si erkek olup; kronolojik yaş ortalaması 14 yıldır.

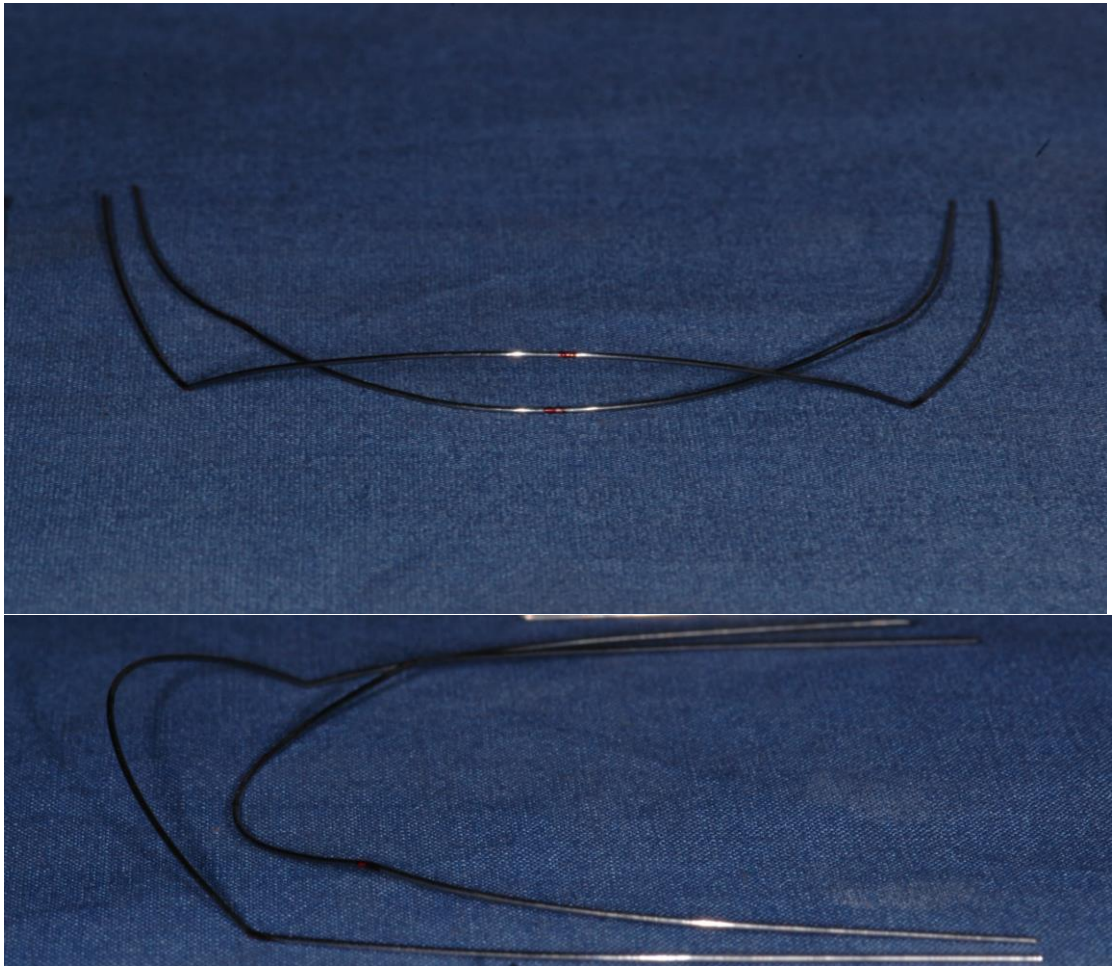
Çalışmamızın materyalini, tedavi grubunu oluşturan hastalardan uygulama öncesi ve sonrası alınmış olan toplam 28 adet lateral sefalometrik radyograf ile 28 adet panoramik radyograf; kontrol grubundan ise kontrol öncesi ve sonrası alınmış olan toplam 28 lateral sefalometrik radyograf oluşturmaktadır.

2.1. Araştırmada Kullanılan Tedavi Protokolü

Araştırma kapsamında oluşturulan çalışma grubunda; alt üst dental arkların seviyelenmesi ve rotasyonların düzeltilmesinden sonra, 0.018 inç SS arklara geçilmiş (Şekil 2.1) ve arklar arasında Prof. Dr. Zahir. ALTUĞ'un tasarlamış olduğu, hastalardaki mevcut ön açık kapanış maloklüzyonunu tedavi edeceği ön görülen özel büküm bir mekanik (Şekil 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) kullanılmıştır. Bu mekanikğin uygulama öncesi ve sonrasında hastalardan elde edilen 28 adet lateral sefalometrik radyograf

üzerinde, açık kapanışın elimine edildiği süre boyunca meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.

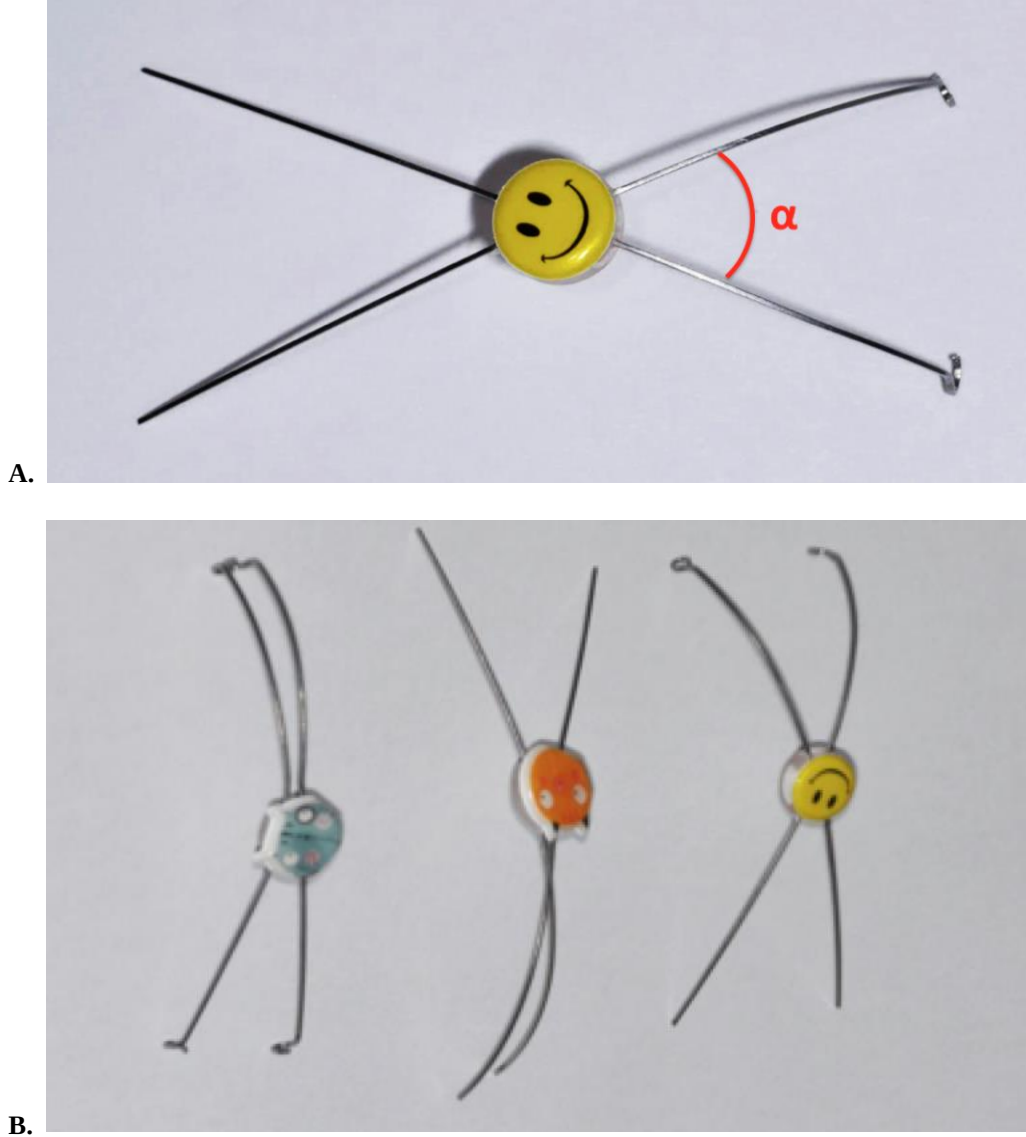
Bahsedilen mekanik hastaların alt ve üst arklarına sabitlenmiş olup, her bir hastada yaklaşık olarak 2 ay kullanılmıştır. Mekanğin keser dişler bölgesine uyguladığı kuvvet miktarı yaklaşık 100-150 gr olarak ölçülmüştür. Uygulama sonrası sefalometrik radyograflar mekanğin ağızdan uzaklaştırıldığı seansta alınmış olup, araştırma materyali toplanan seansa kadar hastalara herhangi bir intermaksiller lastik uygulaması yapılmamıştır. Tüm olguların ağız içi apareylerinin fabrikasyonu ve tedavisi; Prof. Dr. Zahir Altuğ danışmanlığında, Dt. Özlem Bilgili tarafından aynı teknikler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.1. 0.018 inç SS arklar ağıza uygulanmadan önce kanin ile premolar diş kontağı hizasından işaretlenip; işaret noktasından itibaren üst arkta yukarıya doğru, alt arkta aşağıya doğru seyreden yaklaşık bir 30° bir büküm verilmiştir.



Şekil 2.2. 0.018 inç SS arklardan hazırlanan intrüzyon arklarının dentoalveolar yapılar üzerine etkisi.



Şekil 2.3. Tez çalışmamızda kullanılan, Prof. Dr. Zahir ALTUĞ'un tasarlamış olduğu NiTi modül (A). NiTi modülün yapım aşamaları şöyle sıralanabilir; Öncelikle 0.016 x 0.022 inçlik prefabrik bir NiTi tel orta noktasından kesilir. Kesik parçalar 'X' oluşturacak şekilde üstüste konularak akrilik kitle ile sabitlenir. Kesik parçalar arasındaki α açısı değeri arzu edilen kuvvet miktarına göre değiştirilebilir ve ek bükümlerle modifikasyonlar yapılabilir (B). akrilik kitlenin fazlalıkları uzaklaştırılıp kenarları düzeltildikten sonra, mekaniğin alt uzantısı üst lateral ve kanin dişler arasına tutturulacak şekilde bir büküm yapılır. Aynı şekilde mekaniğin üst uzantısı alt lateral ve kanin dişler arasına tutturulacak şekilde bir büküm daha yapılır. Büküm yapılmayan uçlar, 1. molar diş bantlarının aksesuar tüplerinden geçirildikten sonra, kanin ve lateral diş kontak bölgesinden üst parça alt arka, alt parça ise üst arka uygulanır.



Şekil 2.4. Çalışmamızda kullanılan, Prof. Dr. Zahir ALTUĞ'un tasarlamış olduğu mekaniğin ağız içi görüntüsü.

2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Çalışma grubuna ait tüm sefalometrik filmler; **SironaOrthopos XG Plus Ds/Ceph** aygıtıyla, standart koşullarda, bireylerin dişleri sentrik oklüzyonda ve Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak çekilmiştir. Filmlerin çekimi sırasında röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki uzaklık 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arası mesafe ise 12,5 cm olacak şekilde standardize edilmiştir.

Kontrol grubuna ait tüm sefalometrik filmler ise **Simens-Orthoceph 10** aygıtı ile bireylerin dişleri sentrik oklüzyonda ve Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak standart koşullarda elde edilmiş olup; filmlerin çekimi sırasında röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki uzaklığın 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arası mesafenin ise 12,5

cm olmasına dikkat edilmiştir. Kontrol grubuna ait sefalometrik filmlerin magnifikasyon oranı **Dolphin 9.0** (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) programı aracılığı ile dijital ortamda hesaplanmıştır.

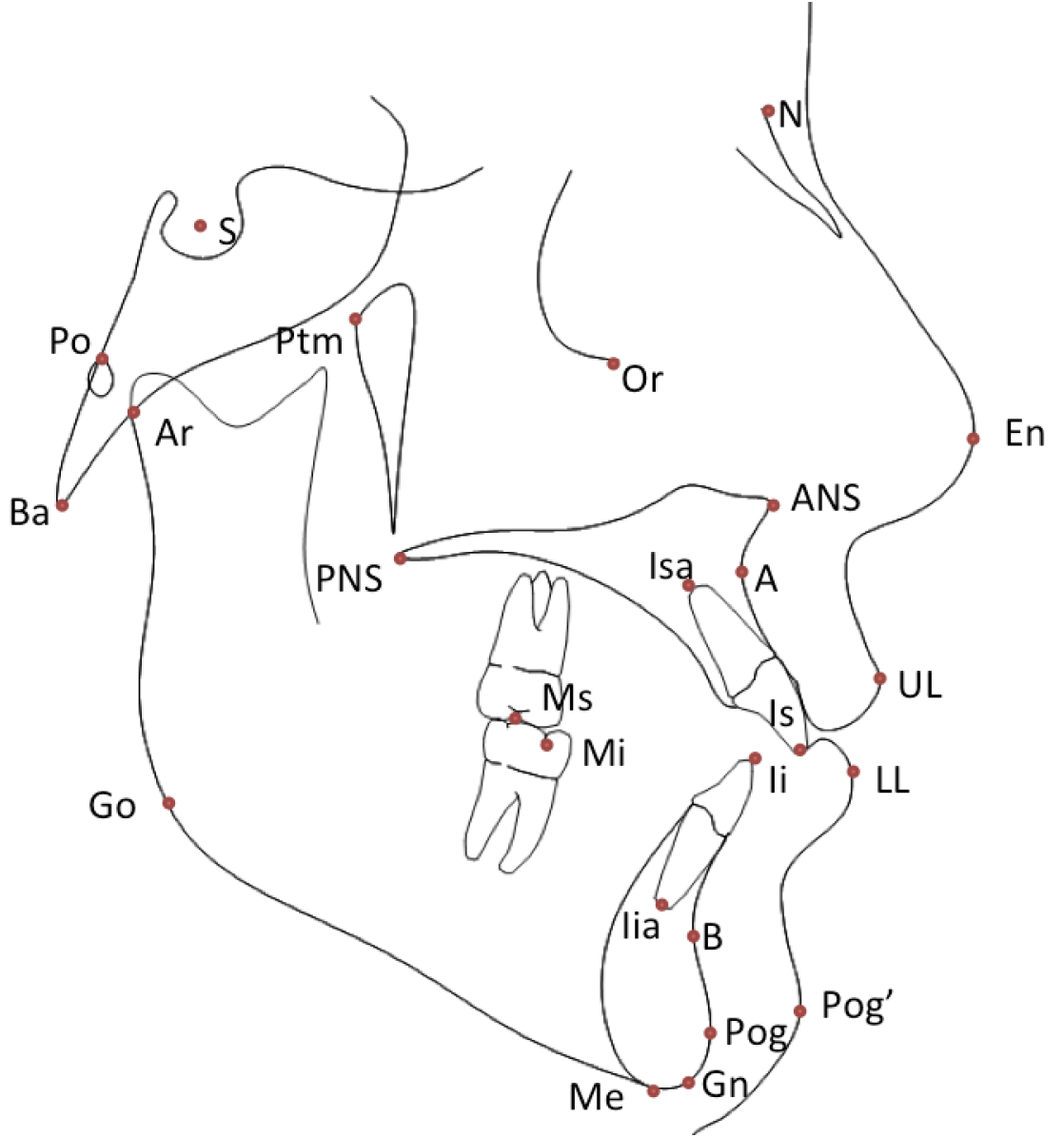
Araştırmaya dahil edilen bireylere ait 56 lateral sefalometrik film, aynı araştırmacı tarafından Dolphin 9.0 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) yazılım programı ile bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve ilgili sefalometrik noktalar dijital ortamda manuel olarak işaretlenmiştir. Ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla, ilk ölçümlerden 8 hafta sonra, rastgele seçilen 7 hastaya ait sefalometrik filmler aynı araştırmacı tarafından tekrar ölçülmüştür.

2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analiz

2.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar (Şekil 2.5)

1. Sella (S): Sella turcica'nın geometrik orta noktasıdır.
2. Nasion (N): Orta oksal düzlemde, frontal kemikle nazal kemiğin birleşim noktasıdır.
3. Spina Nasalis Anterior (ANS): Orta oksal düzlemde, maksillanın en ileri noktasıdır.
4. Spina Nasalis Posterior (PNS): Orta oksal düzlemde, sert damağın en arka noktasıdır.
5. A noktası (A): Orta oksal düzlemde, spina nasalis anterior ve prosthion noktaları arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
6. B noktası (B): Orta oksal düzlemde, mandibulada infradentale ile pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
7. Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesişme noktasının kemik üzerindeki izdüşümüdür.
8. Gnathion (Gn): Kemik çene ucunun ön ve alt kenar görüntü çizgisinin Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçasının ortasıdır.

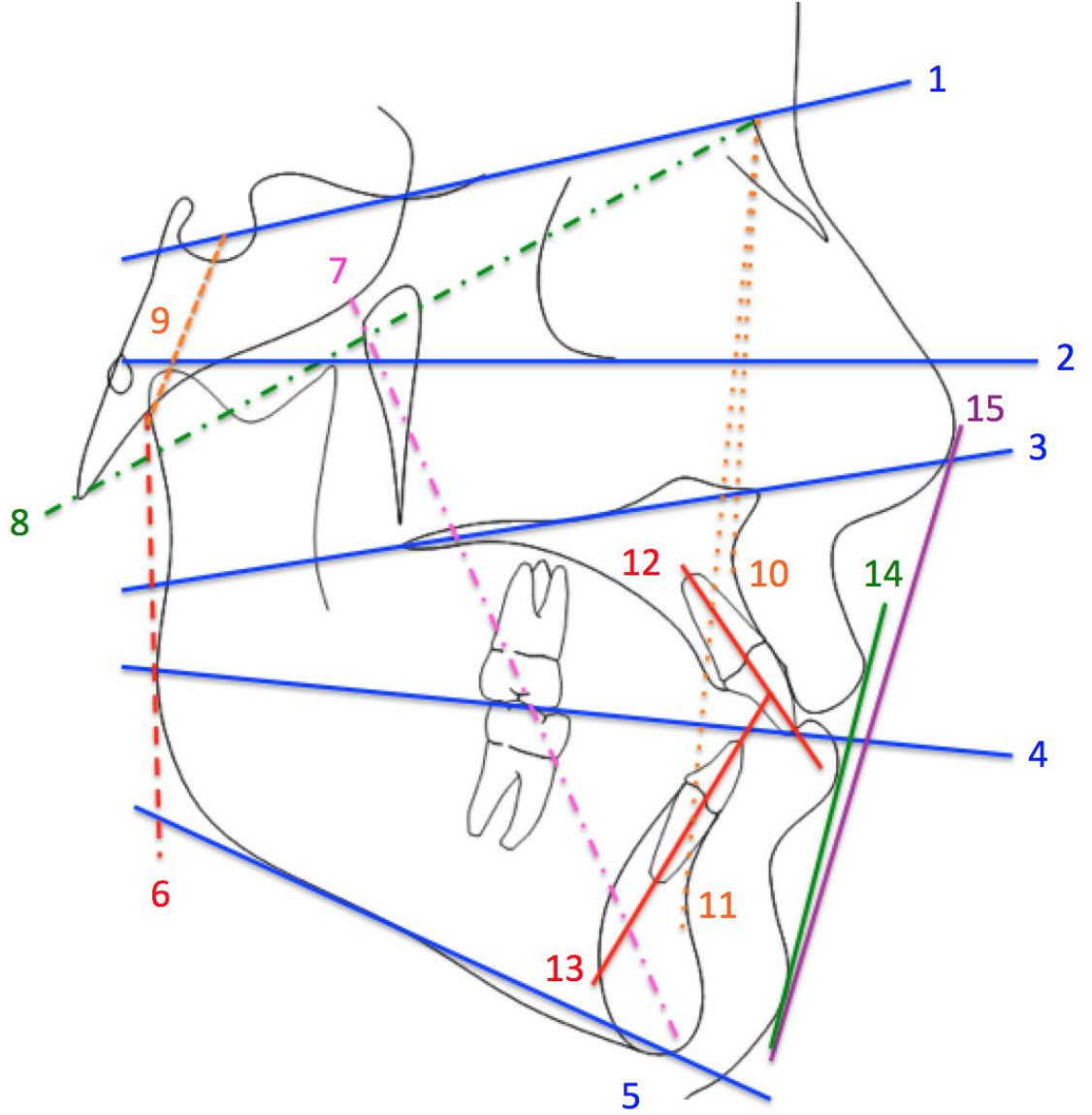
9. Menton (Me): Orta oksal düzlemde, simfizinin en alt noktasıdır.
10. Pogonion (Pog): Orta oksal düzlemde, alt çene ucunun en ileri noktasıdır.
11. Porion (Po): Meatus acousticus externusun en üst noktasıdır.
12. Orbitale (Or): Orbita kontrunun en alt noktasıdır.
13. Articulare (Ar): Ramus arka kenarı ile occipital kemik görüntüsünün kesiştiği noktadır.
14. Pterygomaksiller nokta (Ptm): Pterygomaksiller fissürün en üst ve geri noktasıdır.
15. Basion (Ba): Foramen magnumun anterior sınırının en alt noktasıdır.
16. Üst kesici kenarı (Is): En protüziv konumdaki üst santral kesici dişin insizal kenarının ortasıdır.
17. Üst kesici apeksi (Isa): En protrüziv konumdaki üst santral kesici dişin kök ucu.
18. Alt kesici kenarı (Ii): En protüziv konumdaki alt santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.
19. Alt kesici apeksi (Iia): En protüziv konumdaki alt santral kesici dişin kök ucu.
20. Üst birinci molar (Ms): Üst birinci molar dişin bukkal sulkusunun en üst noktasıdır.
21. Alt birinci molar (Mi): Alt birinci molar dişin meziyal ve orta tüberkülleri arasındaki bukkal sulkusun en üst noktasıdır.
22. Yumuşak doku burun ucu (En): Orta oksal düzlemde burnun anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.
23. Üst dudak (UL): Orta oksal düzlemde üst dudağın anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.
24. Alt dudak (LL): Orta oksal düzlemde alt dudağın anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.
25. Yumuşak doku çene ucu (Pog'): Orta oksal düzlemde çene ucunun anterioposterior olarak en ileri noktasıdır.



Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.

2.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 2.6)

1. SN Düzlemi: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. FH Düzlemi: Orbitale ve Porion noktalarından geçen düzlemdir.
3. Palatal Plan (PP): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
4. Oklüzal Plan (OP): Üst orta kesici dişin kesici kenarı ve üst 1. molar kronunun mesiodistal genişliğinin orta noktasından geçen düzlemdir.
5. Mandibular Plan (MP): Gonion ve Gnation noktalarından geçen düzlemdir.
6. Ar-Go Düzlemi: Artikulare ve Gonion noktalarından geçen düzlemdir.
7. Ptm-Gn Düzlemi: Pterygoimaksiller ve Gnation noktalarından geçen düzlemdir.
8. Ba-Na Düzlemi: Basion ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
9. S-Ar Düzlemi: Posterior kranial kaide düzlemi. Sella ve Artikulare noktalarından geçen düzlemdir.
10. NA düzlemi: Nasion ve A noktası arasından geçen düzlemdir.
11. NB düzlemi: Nasion ve B noktası arasından geçen düzlemdir.
12. Üst kesici diş eksen: Üst kesici dişin uzun ekseninden geçen düzlemdir.
13. Alt kesici diş eksen: Alt kesici dişin uzun ekseninden geçen düzlemdir.
14. H düzlemi: Üst dudak ile yumuşak doku pogonion arasındaki düzlemdir.
15. E düzlemi: Burun ucu ile yumuşak doku pogonion arasındaki düzlemdir.



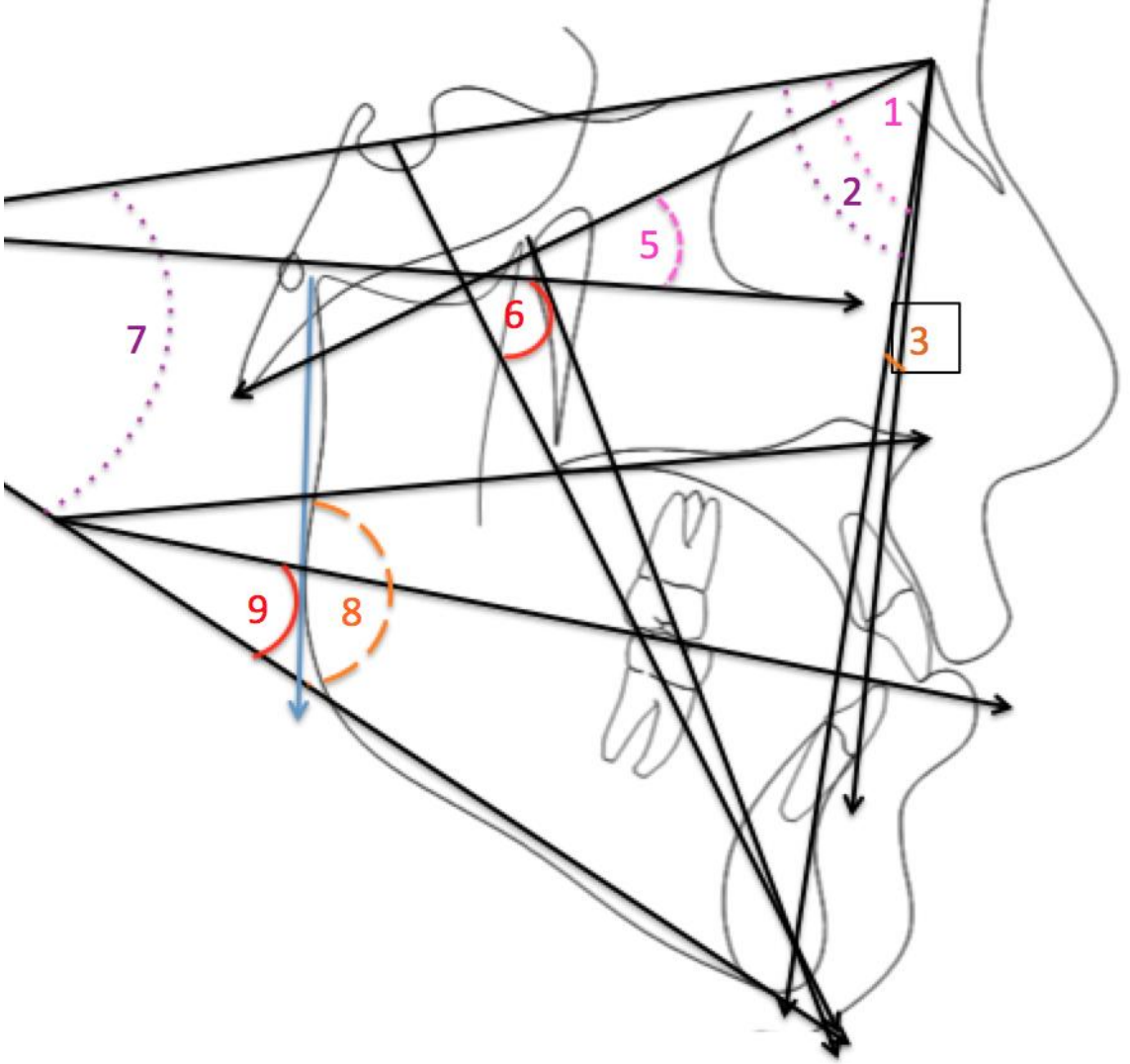
Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan düzlemler

2.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.7, 2.8, 2.9)

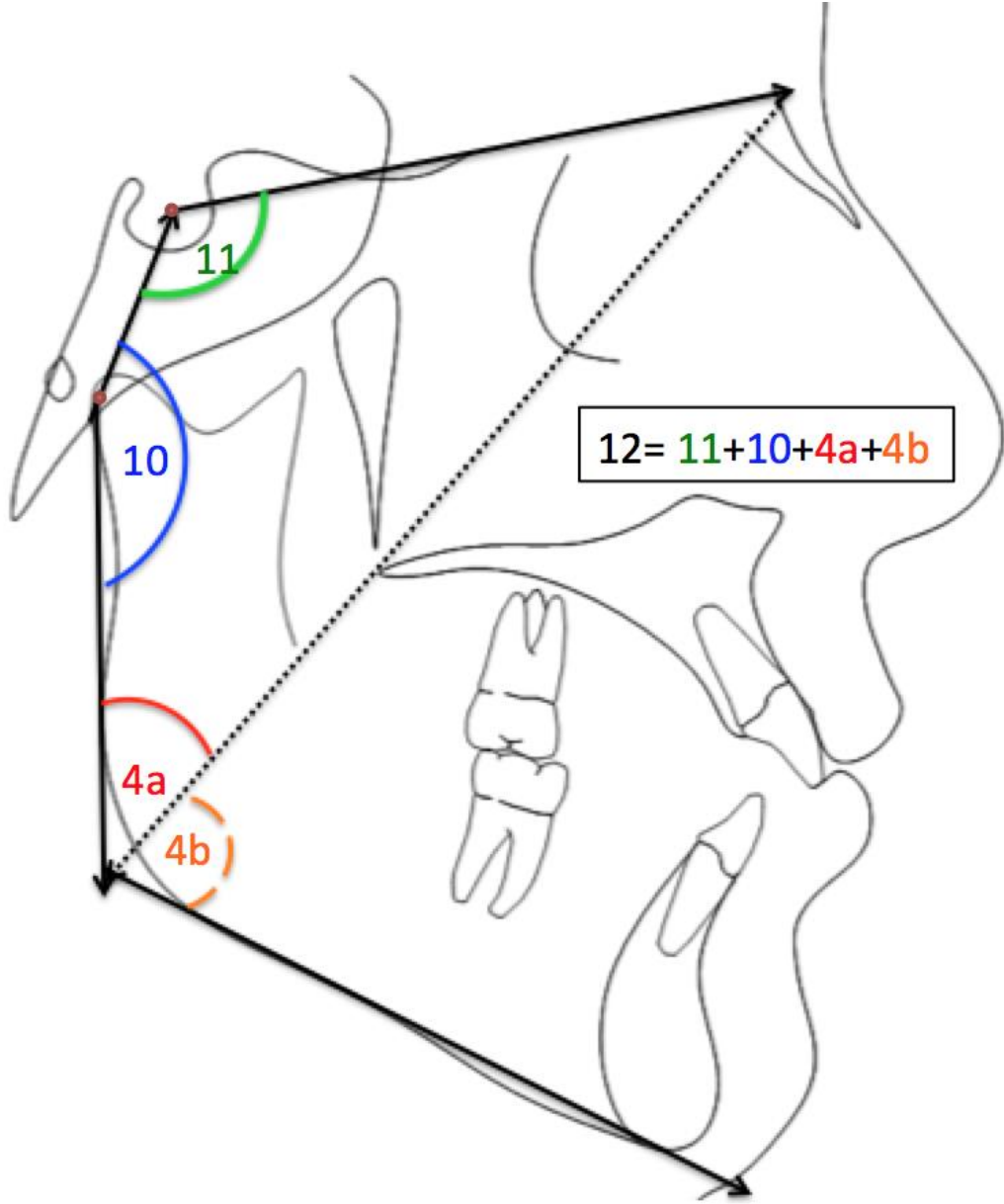
1. SNA: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açıdır. Üst çene bazal kavsinin ön kafa kaidesine göre sagittal konumunu belirler.
2. SNB: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açıdır. Alt çene bazal kavsinin ön kafa kaidesine göre sagittal konumunu belirler.
3. ANB: Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açıdır. Sagittal düzlemde maksiller ve mandibuler kaidelerin birbirleri ile ilişkisini belirleyen açıdır.
4. Gonial açı (ArGoMe): Mandibula corpusu ile ramusu arasındaki açıdır. Alt yüzün büyüme yönü hakkında fikir verir. Düşük açılar; kare mandibula, silik antegonial çentik, dik bir mandibuler düzlem ve brakifasiyal yüz tipine işaret ederken; yüksek açılarda bu bulguların tam tersi söz konusudur.
 - a. Üst Gonial Açı (ArGoNa): Artikulare, Gonion ve Nasion noktaları arasındaki açıdır.
 - b. Alt Gonial Açı (NaGoMe): Nasion, Gonion ve Menton noktaları arasındaki açıdır.
5. Fasiyal eksen açısı: Ptm-Gn düzlemi ile Ba-Na düzlemi arasındaki açıdır. Çenenin büyüme yönünü ifade eden bu açı yaşla birlikte minimal bir değişim gösterir. Bu açının değeri hem mandibulanın şeklinden hem de kraniofasiyal kompleksteki konumundan etkilenmektedir. Normdan düşük değerler, çenenin daha aşağıda konumlandığı dolikofasiyal yüz tipine işaret eder.
6. Y eksen açısı: S-Gn çizgisi (Y eksen) ile FH düzlemi arasında meydana gelen alt ön açıdır. Bu açı mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu belirler. Açı büyükse mandibula posterior konumda ve büyüme daha çok dikey yöndedir. Açı küçükse mandibula anterior konumda yer alır ve büyüme öne doğrudur.
7. SN-MP açısı: Kranial kaide ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır. Bu açının artması mandibulanın geriye doğru rotasyona uğradığını dolayısıyla vertikal yönde gelişimi, yani yüz iskeletinin dik yön boyutlarının arttığını ifade eder. Bu

durum kısaca ‘high angle’ veya ‘hiperdiverjan’ olarak tanımlanır. Açının azalması ise mandibulanın öne doğru rotasyonunu, horizontal yönde gelişimini yani yüz iskeletinin dik yön boyutlarının azaldığını işaret eder ve kısaca ‘low angle’ veya ‘hipodiverjan’ olarak tanımlanır.

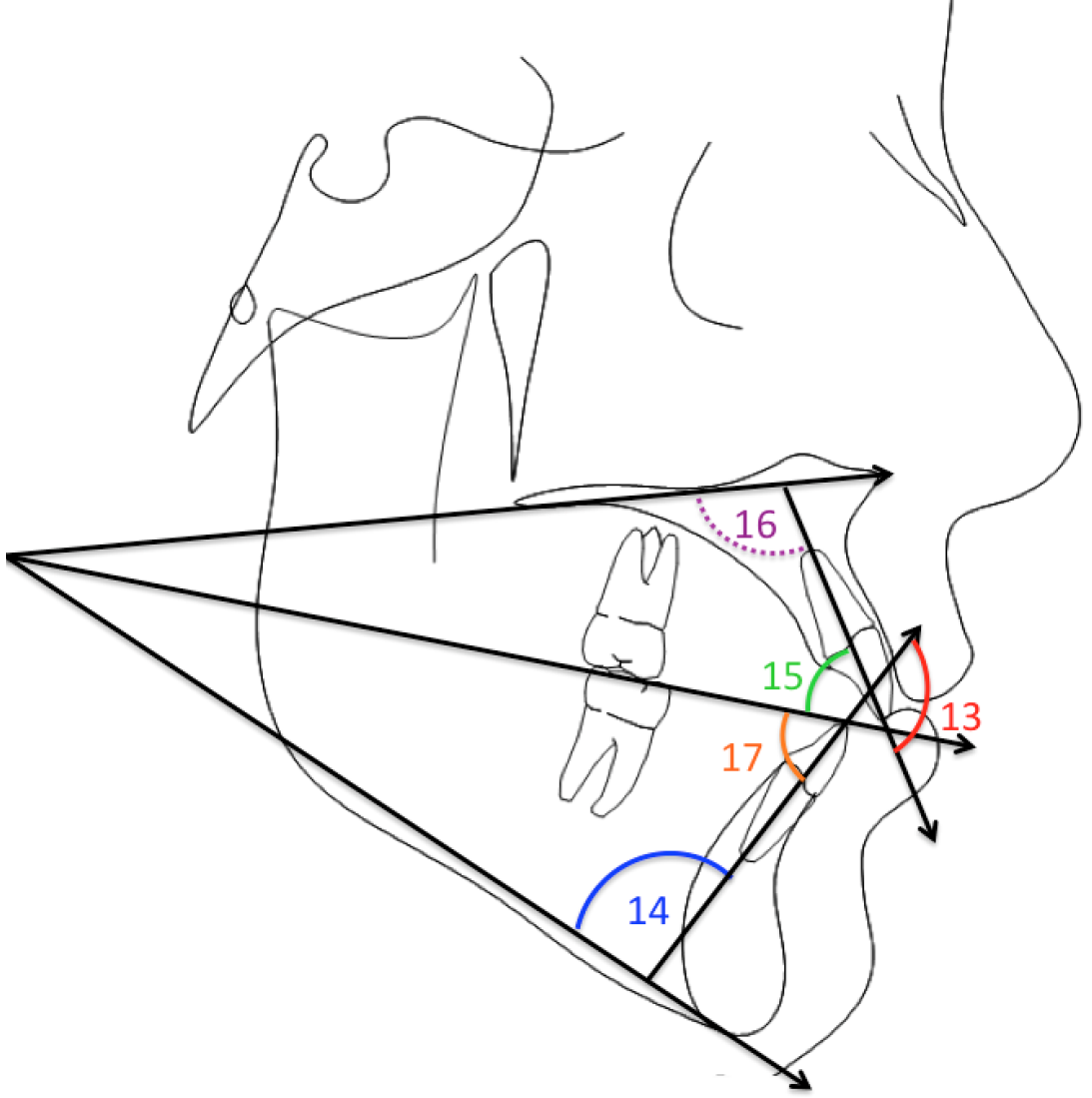
8. PP-MP açısı: Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.
9. MP-OP açısı: Mandibular düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.
10. Artiküler açı: Eklem açısı. S, Ar ve Go noktaları arasındaki açıdır.
11. Eğer açısı: SN düzlemi ile SAr düzlemi arasındaki açıdır.
12. Jarabak posterior açılar toplamı: Sellar (Eğer), Artiküler ve Gonial açılarının toplamını ifade eden bir parametredir.
13. Keserler arası açı: Alt ve üst orta kesici dişlerin eksen eğimleri arasındaki açıdır.
14. Alt keser- Mandibular düzlem açısı (IMPA) (Incisor Mandibular Plane Angle): En ileri konumdaki alt kesici dişin uzun eksenini ile alt çene düzlemi arasında oluşan açıdır. Alt keser dişin mandibular düzleme göre eğimini, diğer bir deyişle alt kesicinin kendi destek kemiği ile olan ilişkisini veren açıdır.
15. U1-OP açısı: Üst orta kesicinin uzun eksenini ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.
16. U1-PP açısı: Üst orta kesicinin uzun eksenini ile palatal düzlem arasındaki açıdır.
17. L1-OP açısı: Alt orta kesicinin uzun eksenini ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan açısal ölçümler



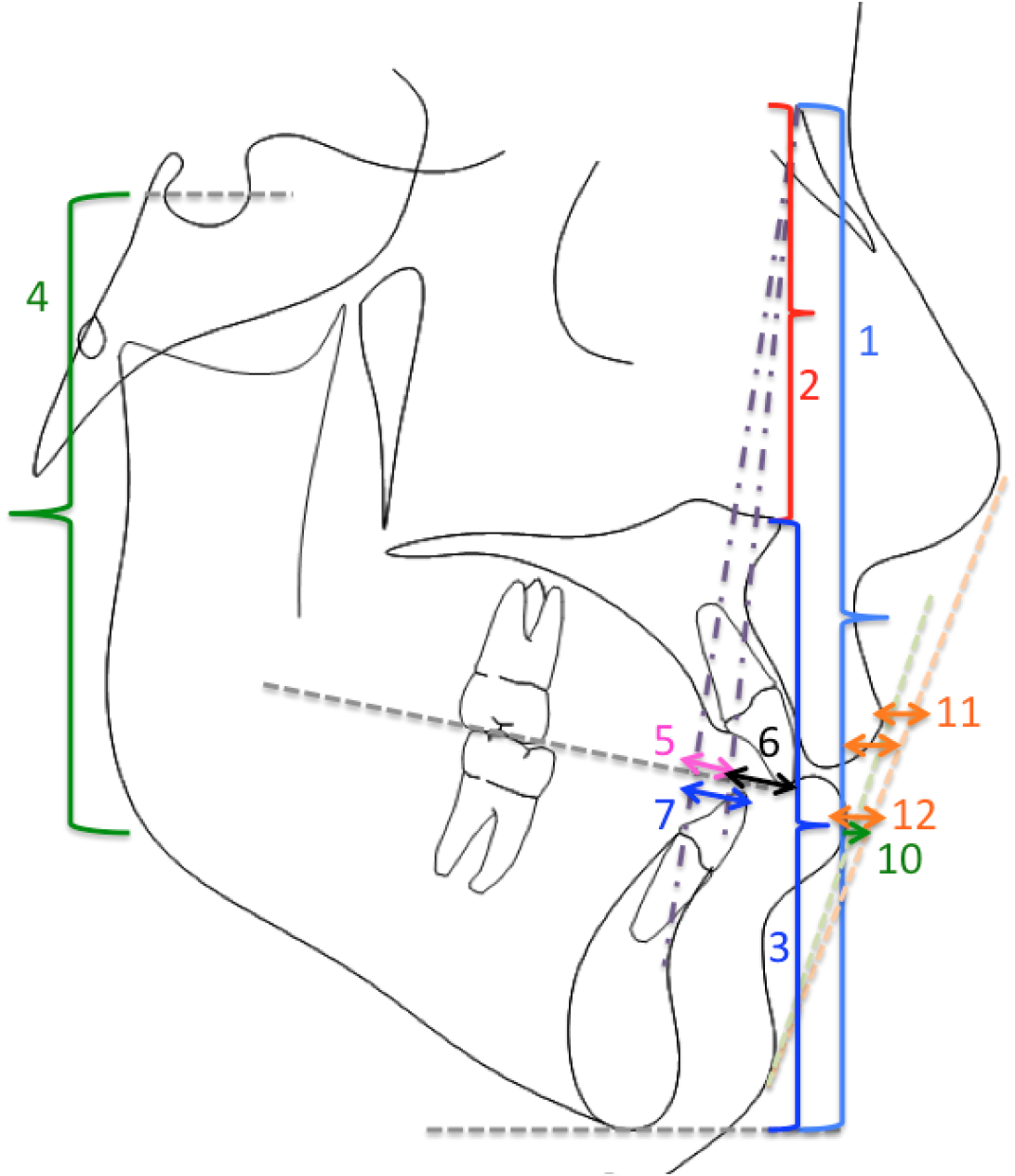
Şekil 2.8. Jarabak Posterior açılar toplamı



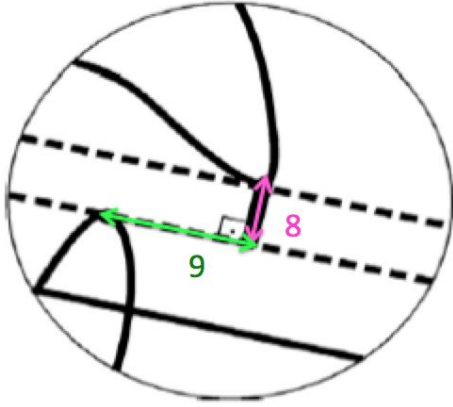
Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan açısal ölçümler (dentoalveolar)

2.3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.10, 2.11)

1. Ön yüz yüksekliği (N-Me): Nasion ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.
2. Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS): Nasion ile ANS noktaları arasındaki uzaklıktır.
3. Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me): ANS ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.
4. Arka yüz yüksekliği (S-Go): Sella ile Gonion noktaları arasındaki uzunluktur.
5. WITS değeri: A ve B noktalarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki lineer farktır.
6. U1-NA: Üst orta kesici dişin kesici ucunun NA düzlemine dik uzaklığıdır.
7. L1-NB: Alt orta kesici dişin kesici ucunun NB düzlemine dik uzaklığıdır.
8. Overbite: Alt ve üst kesici dişlerin kesici uçları arasındaki uzaklığın oklüzyon düzlemine dik yönde uzunluğudur (Şekil 2.12).
9. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin kesici uçlarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki uzunluktur (Şekil 2.12).
10. Alt dudak-H düzlemi mesafesi: Alt dudağın H düzlemine (üst dudak ile yumuşak doku pogonion noktalarından geçen teğet doğru) uzaklığıdır.
11. Üst dudak- E düzlemi mesafesi: Üst dudağın estetik çizgiye (burun ve çene ucu yumuşak doku noktalarından geçen teğet doğru) uzaklığıdır.
12. Alt dudak- E düzlemi mesafesi: Estetik çizginin alt dudağa olan uzaklığıdır.



Şekil 2.10. Araştırmada kullanılan iskeletsel yapılara ait boyutsal ölçümler



Şekil 2.11. Overbite ve overjetin ölçümü

2.3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Oransal Ölçümler

1. N-ANS/ANS-Me: Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) ile alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) arasındaki orandır.
2. ANS-Me/N-Me: Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) ile toplam yüz yüksekliği (N-Me) arasındaki orandır.
3. S-Go/N-Me: Jarabak oranı. Arka yüz yüksekliğinin (S-Go), ön yüz yüksekliğine (N-Me) oranıdır.

2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem

Tüm verilerin analizi SPSS 1.5 paket programında yapılmıştır. Sürekli ölçümlü değişkenlerin dağılımının normale uygun olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir.

Kontrol ve çalışma grupları içerisinde başlangıç ve takip sonrası ölçümler sırasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı normal dağılım gösteren değişkenler için; İki Eş Arasında Farkın önemlilik (bağımlı-t) testi ile değerlendirilirken, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi kullanılmıştır. Gruplar arasında ölçümle elde edilen özellikler yönünden farkın

önemliliği ise normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile araştırılmıştır. Sonuçlar $p<0.05$ için istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bu araştırmada kullanılan ölçümlerin tekrarlanabilirliğini saptamak üzere; rastgele seçilen 7 bireye ait 7 sefalometrik film üzerinde noktalama ve ölçüm işlemlerinin tümü 2 ay sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılmış ve ikinci ölçümler elde edilmiştir. Daha sonra birinci ve ikinci ölçümler arasındaki benzerliği bulmak amacıyla grup içi korelasyon katsayıları (r) ve %95 güven aralıkları hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Sefalometrik Bulgular

3.1.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Referans noktaların belirlenmesi, işaretlenmesi, referans noktalarına ait koordinatların bilgisayara girilmesi (dijitize edilmesi) ve ölçümlerin yapılması ile ilgili hata düzeyini kontrol etmek amacıyla rastgele seçilen 7 hastaya ait sefalometrik film aynı araştırmacı tarafından 2 ay sonra tekrar ölçülmüş, daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları 'r' ve %95 güven aralıkları hesaplanarak değerlendirilmiştir. Elde edilen tekraralama katsayıları Çizelge 3.1 de verilmiştir. Verilere ait tekraralama katsayıları iskeletsel ölçümler için 0.998-0.989, dentoalveolar ölçümler için 0.998-0.900 ve yumuşak doku ölçümleri için ise 0.937-0.833 değerleri arasında bulunmuştur.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları

Sefalometrik Parametreler	Grup içi Korelasyon Katsayısı (r)
İskeletsel Ölçümler	
SNA°	0,998
SNB°	0,995
ANB°	0,907
WITS (mm)	0,983
Yüz eksen açısı°	0,998
Y eksen açısı°	0,990
Jarabak Açılar Toplamı	0,994
ArGoMe°	0,998
NaGoMe°	0,998
ArGoNa°	0,999
N-ANS (mm)	0,994
ANS-Me (mm)	0,998
N-Me (mm)	0,999

Çizelge 3.1. (devam) Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları

Sefalometrik Parametreler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı (r)
İskeletsel Ölçümler	
S-Go (mm)	0,998
N-ANS:N-Me	0,996
ANS-Me:N-Me	0,998
S-Go:N-Me	0,999
PP-MP°	0,989
MP-OP°	0,996
MP-SN°	0,997
Dentoalveolar Ölçümler	
Keserlerarası açı°	0,998
U1-OP°	0,987
U1-PP°	0,991
L1- OP°	0,900
L1-NB°	0,982
U1-NA°	0,900
IMPA°	0,992
Overbite (mm)	0,998
Overjet (mm)	0,900
Yumuşak Doku Ölçümleri	
Üst dudak- E Düzlemi (mm)	0,844
Alt dudak- E Düzlemi (mm)	0,833
Alt dudak- H Düzlemi (mm)	0,937

3.1.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Başı (T0) ve Kontrol Başı (K0) Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi grubu tedavi başı(T0) ve kontrol grubu kontrol başı(K0) değerlerinin karşılaştırılması için; normal dağılım gösteren değişkenlerde student's t testi, dağılımın normale uymadığı değişkenlerde ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Çizelge 3.2'de tedavi ve kontrol başı ortalama değerlerinin istatistiksel açıdan önemli düzeyde olup olmadıkları gösterilmektedir.

Çizelge 3.2. Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi başı (T0) ve kontrol başı (K0) değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Başı(T0)		Kontrol Başı(K0)		Test(p)
İskeletsel Ölçümler	X	±Sx	X	±Sx	
SNA°	80,643	1,2801	84,571	,7428	*
SNB°	76,607	1,2461	81,393	,8106	**
ANB°	4,036	,4042	3,179	,2547	NS
WITS (mm)	1,107	,7228	0,643	,3722	NS
Yüz eksenı açısı°	87,214	1,1238	91,964	1,0489	***
Y eksenı açısı°	71,179	1,3057	70,679	4,9723	NS
Jarabak Açılar Toplamı	398,500	1,8789	390,286	1,2900	***
ArGoMe°	127,964	1,3460	125,964	,8699	NS
ArGoNa°	50,071	,7373	53,036	,9309	NS
NaGoMe°	78,071	1,0816	72,929	,9226	**
N-ANS (mm)	49,429	1,1005	47,750	,3622	NS
ANS-Me (mm)	69,679	1,5686	64,107	,8944	**
N-Me (mm)	116,714	2,3972	109,179	,8248	**
S-Go (mm)	72,750	1,9624	74,393	,7453	NS
N-ANS:N-Me	42,388	,588	43,7512	,3260	NS
ANS-Me:N-Me	59,695	,5624	58,6908	,4952	NS
S-Go:N-Me	62,536	1,5096	68,036	,7403	**
PP-MP°	31,214	1,7795	27,036	,9383	*
MP-SN°	38,500	1,8956	30,786	1,2006	**
MP-OP°	20,821	,9926	16,929	,5105	**
Dentoalveolar Ölçümler					
Keserlerarası açı°	113,107	1,6385	127,643	1,5446	***
U1-OP°	53,393	1,0524	60,143	,8902	***
U1-PP°	116,143	1,6445	109,786	1,1103	**
L1- OP°	61,250	1,6680	68,429	1,0727	**
L1-NB (mm)	7,071	,3917	4,750	,1872	***
U1-NA (mm)	5,464	,4613	2,750	,4052	***
IMPA°	99,571	1,4870	95,386	1,3800	*
Overbite (mm)	-3,393	,3239	2,321	,1446	***
Overjet (mm)	3,471	,5648	3,179	,1707	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri					
Üst dudak- E Düzlemi (mm)	-1,929	1,0121	-3,036	,5121	NS
Alt dudak- E Düzlemi (mm)	1,157	,6732	-,936	,5759	*
Alt dudak- H Düzlemi (mm)	2,893	,4950	1,321	,2199	**

(X: Ortalama değer, Ortanca; Sx: Standart hata, NS: İstatistiksel olarak önemli değil; *: p<0,05,

: p<0,01 , *: p<0,001).

3.1.2.1. İskeletsel Ölçümler

- Yüz eksenî açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 87,2°, kontrol grubunda ise 91,9° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Jarabak posterior açılar toplamı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 398,5°, kontrol grubunda ise 390,2° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- S-Go:N-Me oranı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 62,5, kontrol grubunda ise 68 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- SNB açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 76,6°, kontrol grubunda ise 81,3° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- ANS-Me ve N-Me boyutsal ölçümlerinin başlangıç değeri ortalaması sırasıyla tedavi grubunda 69,6 ve 116,7 mm; kontrol grubunda ise 64,1 ve 109,1 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında her iki ölçüm bakımından $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- MP-SN, MP-OP açılarının başlangıç değeri ortalaması sırasıyla; tedavi grubunda 38,5° ve 20,8°; kontrol grubunda ise 30,7° ve 16,9° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında her iki ölçüm bakımından $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- NaGoMe açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 78°, kontrol grubunda ise 72,9° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- PP-MP açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 31,2°, kontrol grubunda ise 27° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- SNA açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 80,6°, kontrol grubunda ise 84,5° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Tedavi/kontrol başında iskeletsel ölçümler incelendiğinde gruplar arasında; ANB, WITS, Y eksen açısı, Ar-Go-Me, Ar-Go-Na, N-ANS, S-Go, N-ANS:N-Me, ANS-Me:N-Me parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.2.2. Dentoalveolar Ölçümler

- Keserlerarası açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 113,1°, kontrol grubunda ise 127,6° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-OP açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 53,3° , kontrol grubunda ise 60,1° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- L1-NB başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 7 mm , kontrol grubunda ise 4,7 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-NA, başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 5,4 mm , kontrol grubunda ise 2,7 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Overbite'ın başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda -3,3 mm , kontrol grubunda ise 2,3 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-PP açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 116,1°, kontrol grubunda ise 109,7° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- L1-OP açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 61,2°, kontrol grubunda ise 68,4° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- IMPA açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 99,5°, kontrol grubunda ise 95,3° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Tedavi/kontrol başında dentoalveolar ölçümler incelendiğinde gruplar arasında overjet parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Alt dudak- H Düzlemi başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 2,8 mm; kontrol grubunda ise 1,3 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Alt dudak- E Düzlemi başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 1,1 mm kontrol grubunda ise - 0,9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Tedavi/kontrol başında yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde gruplar arasında üst dudak-E düzlemi parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.3. Tedavi Grubunun Uygulama Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

Tedavi grubunda uygulama öncesi (T0) ve uygulama sonrası (T1) ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farkların önem düzeyleri Çizelge 3.3’de verilmiştir. 32

parametreye ait farklar ‘eş yapma t-testi’ veya ‘Wilcoxon işaret testi’ ile değerlendirildiğinde, içlerinden 7’si istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 3.3. Tedavi grubunun uygulama öncesi (T0) ve sonrası (T1) değerlerinin karşılaştırılması

	Uygulama Öncesi (T0)		Uygulama Sonrası (T1)		T1-T0 Fark		Test (p)
İskeletsel Ölçümler	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
SNA°	80,643	1,2801	81,179	1,2973	-,5357	2,0982	NS
SNB°	76,607	1,2461	77,321	1,3472	-,7143	2,4076	NS
ANB°	4,036	,4042	3,857	,4041	,1786	1,0304	NS
WITS (mm)	1,107	,7228	,821	,5205	,2857	1,4507	NS
Yüz eksen açısı°	87,214	1,1238	86,750	1,1822	-,4643	2,4610	NS
Y eksen açısı°	71,179	1,3057	71,643	1,3192	-,4643	2,4610	NS
Jarabak Açılar Toplamı	398,500	1,8789	399,071	1,9020	-,5714	2,7023	NS
ArGoMe°	127,964	1,3460	128,821	1,6892	-,8571	2,7903	NS
ArGoNa°	50,071	,7373	49,607	1,1616	,4643	3,0158	NS
NaGoMe°	78,071	1,0816	79,250	1,0929	-1,1786	1,6125	*
N-ANS (mm)	49,429	1,1005	49,500	1,1779	-,0714	3,6996	NS
ANS-Me (mm)	69,679	1,5686	71,486	1,9072	-1,8071	4,6341	NS
N-Me (mm)	116,714	2,3972	118,536	2,7227	-1,8214	7,5844	NS
S-Go (mm)	72,750	1,9624	74,036	2,2333	-1,2857	3,4681	NS
N-ANS:N-Me	42,388	,588	41,8197	,67158	,56847	1,1714	NS
ANS-Me:N-Me	59,695	,5624	60,2826	,649002	-,58736	1,19725	NS
S-Go:N-Me	62,536	1,5096	62,536	1,5348	,0000	1,8913	NS
PP-MP°	31,214	1,7795	32,143	1,8850	-,9286	1,9695	NS
MP-SN°	38,500	1,8956	38,893	1,9044	-,3929	2,6325	NS
MP-OP°	20,821	,9926	21,071	,9256	-,250	2,0982	NS
Dentoalveoler Ölçümler							
Keserlerarası açı°	113,107	1,6385	124,79	2,241	-11,6786	10,8284	**
U1-OP°	53,393	1,0524	60,071	1,2088	-6,6786	5,3371	***
U1-PP°	116,143	1,6445	109,071	1,7351	7,0714	5,1547	***
L1- OP°	61,250	1,6680	59,786	4,6997	1,4643	5,0196	NS
L1-NB°	7,071	,3917	7,000	,4889	,0714	1,7852	NS
U1-NA°	5,464	,4613	3,964	,3796	1,5000	1,6871	**
IMPA°	99,571	1,4870	93,571	1,5828	6,0000	6,5163	**
Overbite (mm)	-3,393	,3239	1,986	,1869	-5,1786	1,2186	***
Overjet (mm)	3,471	,5648	2,214	,1010	1,2571	2,0217	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Üst dudak- E Düzlemi (mm)	-1,929	1,0121	-1,929	,5185	,1571	1,5088	NS
Alt dudak- E Düzlemi (mm)	1,157	,6732	1,000	,4717	,0000	2,3370	NS
Alt dudak- H Düzlemi (mm)	2,893	,4950	2,036	,2484	,8571	1,9654	NS

(X: Ortalama değer, Ortanca; Sx: Standart hata, D: Farkların ortalama değeri, Sd: Farkların standart hatası, *: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001).

3.1.3.1. İskeletsel Ölçümler

- NaGoMe açısı uygulama öncesi ortalama değeri 78°; uygulama sonrası ortalama değeri ise 79,2° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Diğer iskeletsel parametrelere ait uygulama öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.3.2. Dentoalveolar Ölçümler

- U1-OP açısı uygulama öncesi ortalama değeri 53,3°, uygulama sonrası ortalama değeri ise 60° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-PP açısı uygulama öncesi ortalama değeri 116,1°; uygulama sonrası ortalama değeri ise 109° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Overbite'in uygulama öncesi ortalama değeri -3.3 mm ; uygulama sonrası ortalama değeri ise 1.9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Keserlerarası açı uygulama öncesi ortalama değeri 113,1°; uygulama sonrası ortalama değeri ise 124,7° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-NA uzaklığı uygulama öncesi ortalama değeri 5,4 mm; uygulama sonrası ortalama değeri ise 3,9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- IMPA açısı uygulama öncesi ortalama değeri 99,5°; uygulama sonrası ortalama değeri ise 93,5° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- L1-OP açısı, L1-NB ve Overjet değerlerinin uygulama öncesi ve sonrası ortalama değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Uygulama başı ve uygulama sonrası yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.4. Kontrol Grubunun Kontrol Başı (K0) ve Kontrol Sonu (K1) Dönemlerine Ait Tanımlayıcı İstatistiksel Değerleri ve Bu Dönemler Arasında Meydana Gelen Değişiklikler

Kontrol grubunda kontrol öncesi (K0) ve kontrol sonrası (K1) ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farkların önem düzeyleri Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Kontrol grubunun kontrol öncesi (K0) ve sonrası (K1) değerlerinin karşılaştırılması

İskeletsel Ölçümler	Kontrol Başı (K0)		Kontrol Sonu (K1)		K1-K0 Fark		Test (p)
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
SNA°	84,571	,7428	84,536	,7384	,0357	,9700	NS
SNB°	81,393	,8106	81,679	,7442	-,2857	1,0690	NS
ANB°	3,179	,2547	2,857	,1991	,3214	,6387	NS
WITS (mm)	0,643	,3722	1,250	1,1312	-1,235	2,373	NS
Yüz eksen açısı°	91,964	1,0489	92,571	1,2122	-1,014	1,0951	NS
Y eksen açısı°	70,679	4,9723	65,321	1,0346	-1,240	1,9654	NS
Jarabak Açılar Toplamı	390,286	1,2900	389,964	1,3306	,3214	1,8873	NS
ArGoMe°	125,964	,8699	126,536	,9131	-,5714	2,1560	NS
ArGoNa°	53,036	,9309	53,893	,9186	-,8571	1,2774	*
NaGoMe°	72,929	,9226	72,643	1,0006	,2857	1,2203	NS
N-ANS (mm)	47,750	,3622	47,786	,4151	-,0357	1,2320	NS
ANS-Me (mm)	64,107	,8944	65,143	,7271	-,0357	1,5500	*
N-Me (mm)	109,179	,8248	110,286	,7257	-,1071	1,0951	*
S-Go (mm)	74,393	,7453	74,536	,6943	-,1429	2,3650	NS

Çizelge 3.4. (devam) Kontrol grubunun kontrol öncesi (K0) ve sonrası (K1) değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Başı (K0)		Kontrol Sonu (K1)		K1-K0 Fark		Test (p)
İskeletsel Ölçümler	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
N-ANS:N-Me	43,7512	,3260	43,7298	,29469	,021423	1,12558	NS
ANS-Me:N-Me	58,6908	,4952	58,676	,38373	,014349	1,28276	NS
S-Go:N-Me	68,036	,7403	68,036	,8145	,0000	1,8397	NS
PP-MP°	27,036	,9383	26,714	1,0492	,3214	2,6862	NS
MP-SN°	30,786	1,2006	30,429	1,2697	-,518	2,6325	NS
MP-OP°	16,929	,5105	16,964	,4583	-,0357	1,4867	NS
Dentoalveolar Ölçümler							
Keserlerarası açı°	127,643	1,5446	125,500	1,4354	2,1429	1,8020	**
U1-OP°	60,143	,8902	59,643	,9368	,5000	1,3587	NS
U1-PP°	109,786	1,1103	110,571	1,1905	-,7857	2,0164	NS
L1- OP°	68,429	1,0727	65,786	1,0160	2,6429	2,9835	**
L1-NB°	4,750	,1872	4,786	,1941	-,0357	,4986	NS
U1-NA°	2,750	,4052	3,500	,3631	-,7500	,7003	**
IMPA°	95,386	1,3800	96,857	1,1946	-1,4714	2,3737	*
Overbite (mm)	2,321	,1446	2,214	,1634	,1071	,4463	NS
Overjet (mm)	3,179	,1707	3,036	,1333	-,967	1,265	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Üst dudak- E Düzlemi (mm)	-3,036	,5121	-3,607	,5193	,7071	1,2029	NS
Alt dudak- E Düzlemi (mm)	-,936	,5759	-1,643	,6054	,5714	1,0535	*
Alt dudak- H Düzlemi (mm)	1,321	,2199	1,107	,2354	,2143	,5447	NS

(X: Ortalama değer, Ortanca; Sx: Standart hata, D: Farkların ortalama değeri, Sd: Farkların standart hatası, *: $p<0,05$, **: $p<0,01$, ***: $p<0,001$).

3.1.4. İskeletsel Ölçümler

- ArGoNa açısı kontrol başı ortalama değeri 53°; kontrol sonrası ortalama değeri ise 53,89° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- ANS-Me uzunluğu kontrol başı ortalama değeri 64,1 mm; kontrol sonrası ortalama değeri ise 65,1 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- N-Me uzunluğu kontrol başı ortalama değeri 109,1 mm; kontrol sonrası ortalama değeri ise 110,2 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Diğer iskeletsel parametrelere ait kontrol öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.4.2. Dentoalveolar Ölçümler

- Keserlerarası açı kontrol başı ortalama değeri 127,6°; kontrol sonrası ortalama değeri ise 125,5° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- L1-OP açısı kontrol başı ortalama değeri 68,4°; kontrol sonrası ortalama değeri ise 65,7° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- U1-NA kontrol başı ortalama değeri 2,7 mm; kontrol sonrası ortalama değeri ise 3,5 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- IMPA açısı kontrol başı ortalama değeri 95,3°; kontrol sonrası ortalama değeri ise 96,8° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Diğer dentoalveolar parametrelere ait kontrol öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.4.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Alt dudak E düzlemi uzunluğu kontrol başı ortalama değeri -0,9 mm; kontrol sonrası ortalama değeri ise -1,6 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.
- Diğer yumuşak doku parametrelerine ait kontrol öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.5. Tedavi Grubu T1-T0 Farklarının Kontrol Grubu K1-K0 Farkları İle Karşılaştırılması

Uygulanan tedavinin dentofasiyal sistem üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla, uygulama başı (T0) ve uygulama sonu Tt1) farklarıyla (T1-T0), kontrol dönemi farkları (K1-K0) karşılaştırılmış olup; sonuçlar Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Tedavi grubu T1-T0 farklarının kontrol grubu K1-K0 farkları ile karşılaştırılması

İskeletsel Ölçümler	T1-T0 Fark		K1-K0 Fark		Test(p)
	D	±Sd	D	±Sd	
SNA°	-,5357	2,0982	,0357	,9700	NS
SNB°	-,7143	2,4076	-,2857	1,0690	NS
ANB°	,1786	1,0304	,3214	,6387	NS
WITS (mm)	,2857	1,4507	-1,235	2,373	NS
Yüz eksen açısı°	-,4643	2,4610	-1,014	1,0951	NS
Y eksen açısı°	-,4643	2,4610	-1,240	1,9654	*
Jarabak Açılar Toplamı	-,5714	2,7023	,3214	1,8873	NS
ArGoMe°	-,8571	2,7903	-,5714	2,1560	NS
ArGoNa°	,4643	3,0158	-,8571	1,2774	NS
NaGoMe°	-1,1786	1,6125	,2857	1,2203	NS
N-ANS (mm)	-,0714	3,6996	-,0357	1,2320	NS
ANS-Me (mm)	-1,8071	4,6341	-,0357	1,5500	*
N-Me (mm)	-1,8214	7,5844	-,1071	1,0951	*
S-Go (mm)	-1,2857	3,4681	-,1429	2,3650	NS
N-ANS:N-Me	,56847	1,1714	,021423	1,12558	NS
ANS-Me:N-Me	-,58736	1,19725	,014349	1,28276	NS
S-Go:N-Me	,0000	1,8913	,0000	1,8397	NS
PP-MP°	-,9286	1,9695	,3214	2,6862	NS
MP-SN°	-,3929	2,6325	-,518	2,6325	NS
Dentoalveolar Ölçümler					
Keserlerarası açısı°	-11,6786	10,8284	2,1429	1,8020	***
U1-OP°	-6,6786	5,3371	,5000	1,3587	**
U1-PP°	7,0714	5,1547	-,7857	2,0164	***
L1- OP°	1,4643	1,0196	2,6429	2,9835	NS
MP-OP°	20,821	,9926	-,0357	1,4867	NS
L1-NB°	,0714	1,7852	-,0357	,4986	NS
U1-NA°	1,5000	1,6871	-,7500	,7003	***
IMPA°	6,0000	6,5163	-1,4714	2,3737	***
Overbite (mm)	-5,1786	1,2186	,7071	1,2029	***
Overjet (mm)	1,2571	2,0217	,5714	1,0535	*

Çizelge 3.5. (devam) Tedavi grubu T1-T0 farklarının kontrol grubu K1-K0 farkları ile karşılaştırılması

	T1-T0 Fark		K1-K0 Fark		Test(p)
İskeletsel Ölçümler	D	±Sd	D	±Sd	
Yumuşak Doku Ölçümleri					
Üst dudak- E Düzlemi (mm)	,1571	1,5088	,2143	,5447	NS
Alt dudak- E Düzlemi (mm)	,0000	2,3370	,7071	1,2029	NS
Alt dudak- H Düzlemi (mm)	8571	1,9654	,5714	1,0535	NS

(D: Farkların ortalama değeri, Sd: Farkların standart hatası, *:p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001).

3.1.5.1. İskeletsel Ölçümler

- Y ekseninde açısında tedavi grubunda elde edilen değişiklik -0,4° iken kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -1,2°'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).
- N-ANS ve ANS-Me uzunluklarında tedavi grubunda elde edilen değişiklik sırasıyla -0,07 mm ve -1,80 mm iken kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -0,35 mm ve -0,35 mm'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).
- Tedavi ve kontrol grubuna ait diğer iskeletsel ölçümler karşılaştırıldığında, tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.5.2. Dentoalveolar Ölçümler

- Keserlerarası açıda tedavi grubunda elde edilen değişiklik -11,6° iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 2,1°'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).
- U1-PP açısında tedavi grubunda elde edilen değişiklik 7° iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -0,7°'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

- IMPA açısında tedavi grubunda elde edilen değişiklik 6° iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -1,4°'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- U1-NA ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik 1,5 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -0,7 mm'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- Overbite ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik -5,1 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,7 mm'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- U1-OP açısında tedavi grubunda elde edilen değişiklik -6,6° iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,5°'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).
- Overjet ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik 1,2 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,5 mm'dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).
- Tedavi ve kontrol grubuna ait LI-OP ve L1-NB ölçümleri karşılaştırıldığında, tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.5.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Tedavi ve kontrol grubuna ait yumuşak doku ölçümleri karşılaştırıldığında, tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.2. Klinik Bulgular

Geliştirilen mekaniğin kullanımının en önemli avantajı hasta kooperasyonunu en alt düzeye indirmesidir. Böylelikle, tedavi kontrolü daha çok hekimin elinde olmuş ve

tedavi süresi ile başarısı olumlu yönde etkilenmiştir. Bu yaklaşım ile açık kapanış, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmadan kısa sürede elimine edilmiştir. Ayrıca bütün mekaniklerin ağız içerisinde uygulanıyor olması hastaların uygulanan prosedüre uyumunu arttırmıştır.

Maksiller ve mandibular 1. molar bantlarına ait bukkal auxillary tüplere atılanmış süper elastik Ni-Ti tellerden fabrike edilen mekanik; uygulama anından hemen sonra aktive olmasıyla her bir taraftaki lateral-kanin diş kontağına 100-150 gr ekstrüviz kuvvet uygulamakta ve ortalama 1.6 ayda vertikal elastiklerin kullanımına başvurulmaksızın ön açık kapanış kapatılmaktadır.

Mekaniğin ağızda bulunduğu süre içerisinde hastaların hijyen kontrolü ayrı bir hassasiyet gerektirmiş; hijyen kontrolü hastalara her seans verilen ağız hijyeni eğitimi ile hasta bilinçlenmesi arttırarak sağlanmıştır.

Mekanik, hastalar tarafından çıkarılmayacak şekilde tasarlanmış olmasına rağmen, bazı hastalar mekaniği kendi başlarına çıkarmayı öğrenmişlerdir. Bu durum tarafımızdan mekanik modifiye edilerek giderilmiş, mekaniğin yerleştirildiği 1. molar aksesuar tüpünün distaline uzanan tel uzantısına mexian tie back büküm verilmiştir.

Mekanik uygulama süresince yanak vb. yumuşak dokularda travma meydana getirmemiş ve bantlarda desimantasyon oluşmamıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan 28 modülün sadece 5 tanesinde kırılma meydana gelmiş olup; molar dişlerde istenmeyen tippinglere rastlanmamıştır.



Şekil 3.1. NiTi modüller ve intruzyon arkları ile tedavi edilmiş bir hastaya ait tedavi başı (A) ve sonu (B) materyal.

4. TARTIŞMA

Ön açık kapanışlı bir olgunun prognozunu belirlemek için gerçek iskeletsel bir displaziden mi kaynaklandığı yoksa sadece dentoalveolar yapıları içeren bir alışkanlık hikayesine mi bağlı olduğu bilinmelidir. Sassouni (1969) ve Kim (1974), bu ayrımın doğru bir şekilde yapılabilmesi için bazı sefalometrik indikatörlerden yararlanılması gerektiğini bildirmiştir. Ancak açık kapanış maloklüzyonunun çeşitliliğini göz önünde bulunduracak olursak; bazı klinik faktörlerin de değerlendirilmesi gerekmektedir (Subtenly ve Sakuda, 1964).

İskeletsel açık kapanış sefalometrik olarak; artmış gonial, mandibular, oklüzal düzlem açıları; artmış Na-S-Ba açısı, artmış alt ön yüz yüksekliği, azalmış arka yüz yüksekliği ve palatal planın anterior inklinasyonu ile karakterizedir (Bjork, 1969; Subtenly ve Sakuda, 1964; Nahoum, 1971; Lopez-Gavito ve ark., 1985). Artmış posterior dentoalveolar büyümeye eşlik eden posterior rotasyon yapmış alt çene büyüme modeli (Subtenly ve Sakuda, 1964) ve daha retruziv bir mandibula mevcuttur (Subtenly ve Sakuda, 1964; Lopez-Gavito ve ark., 1985; de Freitas ve ark., 2004). Bu vakalarda; dentoalveolar olarak maksiller (Subtenly ve Sakuda, 1964; Lopez-Gavito ve ark., 1985; de Freitas ve ark., 2004) ve mandibular kesici dişlerde (Subtenly ve Sakuda, 1964; Sassouni ve Nanda, 1964; Lowe, 1980; de Freitas ve ark., 2004) belirgin derecede protüzyona rastlanır.

Nanda (2005); iskeletsel ve dişsel açık kapanış ayrımını yapmak için klinik olarak; istirahat halindeki dudaklar arası mesafenin miktarını, üst ve alt arka ait oklüzal düzlem eğimlerini (bu eğimlerin hangi noktadan itibaren sapma gösterdiğini) ve gülme esnasındaki keser görünümünü değerlendirmektedir.

Çalışma grubuna dahil edilen bireylerden, etik nedenlerden ötürü hasta seçimi aşamasında sefalometrik film alınmamıştır. Bu nedenle, çalışma grubu oluşturulurken klinik muayene ile elde edilen bulgular esas alınmıştır. Dişeti gülümsemesine sahip, istirahat halinde dudakları birbirinden ayrık olan bireyler ve

morfolojik olarak dar ve uzun yüzlü bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir. Çalışma grubuna dahil edilen bireylerin keserlerarası 2 mm ve daha fazla miktarda açıklığa sahip olması ve alt ve üst oklüzal düzlemdeki sapmanın 1. premolar dişin mesialinden itibaren olması göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışma grubu oluşturulurken; geniş ve/veya hiperaktif (kontrol edilemeyen) dil aktivitesine sahip olan bireyler, yutma ve solunum güçlüğüne neden olacak boyutta tonsil ve adenoid hipertrofisine sahip bireyler ve zayıf nöromusküler kontrole sahip, santal sinir sisteminin hasar gördüğü bireyler özellikle çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma grubuna dahil edilen bireylerden araştırma süresince daimi diş çekiminden kaçınılmış, böylece diş çekimlerinin alt çene rotasyonuna ve araştırma sonuçlarına olası etkileri önlenmiştir.

Açık kapanış maloklüzyonunun mental retarde çocuklarda ve mongoloid çocuklarda yüksek insidanslarda görüldüğü rapor edilmiş olup; yaşanabilecek kooperasyon problemlerinden ötürü sabit tedavi mekaniklerinin bu bireylerde tercih edilmemesi gerektiği bilinmektedir (Gershater, 1972). Ancak uygulamamız kooperasyon gerektirmediğinden, çalışma grubuna 1 adet mental retarde birey dahil edilmesinde sakınca görülmemiştir.

Kontrol grubunu oluşturan bireyler mümkün olduğunca tedavi grubundakilere benzer kronolojik yaşta seçilmeye çalışılmış olup; bireylerin herhangi bir ortodontik veya protetik tedavi görmemiş olmalarına dikkat edilmiştir. Ancak etik nedenlerden ötürü çalışma grubuna benzer maloklüzyon karakteristiklerine ve iskelet yaşına sahip bireylerden oluşan bir kontrol grubu oluşturulamaması çalışmamızın bir kısıtlılığıdır.

Araştırmada kullanılan sefalometrik yöntem oluşturulurken; bireylerin iskelet yapısını vertikal düzlemde detaylı olarak inceleyebilecek parametrelere ağırlık verilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi; ortodontik tedavi öncesinde bireye ait iskeletsel sorunları teşhis edebilmek amacıyla vertikal düzlemde iskeleti inceleyen

birçok açısal ve boyutsal ölçüm geliştirilmiştir. Bu parametreler arasında en sık kullanılanlar; FMA açısı (Tweed, 1946), Y eksen açısı (Downs, 1948), yüz eksen açısı (McNamara, 1984), SN-GoGn açısı (Steiner, 1953), ODI ‘overbite depth indicator’ (Kim, 1974) ve Jarabak oranı ile Jarabak açılar toplamı (Jarabak ve ark., 1972) olarak rapor edilmiştir.

Araştırmamızda dahil edilen bireylerdeki iskelet yapıyı vertikal olarak etraflica değerlendirebilmek amacıyla; yüz eksen açısı, Y eksen açısı, Jarabak açılar toplamı, alt ve üst gonial açı, SN-MP açısı, PP-MP açısı; N-ANS, ANS-Me, N-Me, S-Go lineer ölçümleri ve bu ölçümler arasındaki oranlar kullanılmıştır.

Tweed analizinde vertikal sapmaların teşhisi için frankfort horizontal (FH) düzlemi ile mandibular düzlem arasında yer alan FMA açısı kullanılmaktadır (Tweed, 1946). Bu açı için belirlenen klinik norm değeri 250° olup; artan değerler high angle vakaları, azalan değerler ise low angle vakaları ifade etmektedir. Ancak FH düzlemi oluşturulurken kullanılan porion ve orbitale noktalarının yeterince tekrarlanabilir olmaması nedeniyle ölçümlerde hatalara rastlanabildiğinden, çalışmamızda FMA açısı yerine Steiner analizinde kullanılan SN-GoGn açısı kullanılmıştır.

Sakima ve arkadaşları (2004) yapmış oldukları bir implant çalışmasında, sefalometrik karşılaştırma yöntemleri ile yapılan değerlendirmelerin çift görüntü nedeniyle sağlıklı yapılamadığını; özellikle kanin, premolar ve molar bölgede yüksek hata oranına rastlandığını bildirmişler; salt lineer ve açısal sefalometrik ölçümlerle değerlendirme yapılmasının daha doğru olabileceğini savunmuşlardır. Kim (2000)’de aynı görüşten yola çıkarak yapmış olduğu çalışmasında sağ ve sol görüntü ayrı ayrı değerlendirildiğinde hatalı sonuçlara varılabildiğini rapor etmiştir. Bu nedenle çalışmamızın sefalometrik yöntemi; lineer, ve açısal ölçümlerle sınırlı tutulmuştur.

Sefalometrik olarak overbite’in ölçülmesinde kullanılan çeşitli yöntemler mevcuttur. Bazı araştırmacılar (Gile, 1972; Lopez-Gavito, 1985), overbite değerini mandibular keser dişin kendi eksen üzerindeki en uç noktası ile maksiller kesici dişin palatinal kısmına uzandığı nokta arasındaki fark olarak almaktadırlar. Ancak; bu teknikte

dişlerin anterioposterior eğimlerinden kaynaklanan hatalı ölçümler yapılabilmektedir. Örneğin protüze maksiller keser varlığında dik mandibular keserlere sahip bir hastada ölçülecek overbite miktarı gerçek overbite miktarını yansıtmayacaktır (Huang ve ark., 1990). Overbite ölçümünde kullanılan bir diğer teknik ise; maksiller ve mandibular kesici kenarlarının N-Me doğrusu üzerindeki izdüşümleri arasındaki farkın ölçülmesidir (Moss, 1971; Denison ve ark., 1989; Huang ve ark., 1990). Bu yöntem, ilgili sefalometrik noktaların kolaylıkla seçilebilmesi ve yüksek tekraralama katsayıları gibi avantajları sayesinde literatürde yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Ancak; N-Me sefalometrik noktalarının, ölçülmesi istenen overbite değişkenine fazla uzak olması ve kraniyal kaide uzunluğu, büyüme paterni, mandibular rotasyon miktarı gibi bireyin iskelet yapısına özgü değişkenlerden etkilenmesi; özellikle normalden sapmış iskeletsel yapıya sahip bireylerde yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu olumsuz yönde etkilemektedir (Janson ve Valarelli, 2014). Bahsedilen nedenlerden ötürü; araştırmamızın bulguları açısından büyük bir önem taşıyan overbite parametresi; alt ve üst kesicilerin tepe noktaları arasındaki uzaklığın oklüzal düzleme göre dik yöndeki ölçümüyle belirlenmiştir. Bu yöntem; referans değişkene en yakın sefalometrik noktaları içermiş olduğundan oldukça doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar vermekte olup; overbite ölçümünde en sık tercih edilen yöntemdir (Nemeth ve Isaacson, 1974; Ellis ve ark., 1985; Dung ve Smith, 1988; Küçükkeleş ve ark., 1999; Arpornmaeklong ve Heggie, 2000; Klocke ve Nanda, 2002).

Tedavi öncesinde çalışma ve kontrol grubuna ait sefalometrik veriler incelendiği zaman; gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde farklılık gözlenen parametereler; yüz eksenini açısı ve Jarabak posterior açılar toplamı olarak belirlenmiştir. Başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda $87,2^\circ$, kontrol grubunda ise $91,9^\circ$ olarak ölçülen yüz eksenini açısı, rutin olarak McNamara analizi kapsamında kullanılan bir parametre olup; Ptm-Gn düzlemi ile Ba-Na düzlemi arasındaki açıyı ifade etmektedir. Bu açıya ait klinik norm ise $90\pm 3^\circ$ olarak rapor edilmiştir (McNamara, 1984). Bu açının değeri hem mandibulanın şeklinden, hem de kraniyofasiyal kompleksteki konumundan etkilenmekte olup; çenenin büyüme yönü hakkında bilgi verir. Normdan düşük değerler, çenenin daha aşağıda konumlandığı dolikofasiyal yüz tipine işaret eder.

Buradan yola çıkarak; tedavi ve kontrol grubu başlangıç yüz eksen açısı değerlerinin klinik norm sınırları içerisinde olmasına rağmen, tedavi grubunun daha dolikofasiyal bir yüz paternine sahip olduğu yorumuna varabiliriz. Benzer bir yoruma Jarabak posterior açılar toplamı parametresine ait veriler incelendiğinde de varılabilmektedir. Sella, artikuler ve gonial açıların toplamını ifade eden ‘Jarabak posterior açılar toplamı’ parametresi için kabul edilen klinik norm $396 \pm 6^\circ$ ’dır. Eğer bu toplam 396 dereceden büyük ise büyüme yönü dikey, küçük ise büyüme yönü horizontal olarak kabul edilir (Jarabak, 1972). Bu parametrenin başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda $398,5^\circ$, kontrol grubunda ise $390,2^\circ$ olarak ölçülmüş olup; klinik norm sınırları içerisinde yer almıştır. Ancak tedavi grubuna ait büyüme yönünün, kontrol grubuna nazaran anlamlı derecede daha dikey karakterde olduğu gözlenmiştir.

Jarabak; alt gonial açının (Na-Go-Me) değeri 76° ve daha fazla ise, o bireyin hiperdiverjan olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Girardot, 2001). Çalışmamızda NaGoMe açısı başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 78° , kontrol grubunda ise $72,9^\circ$ olarak ölçülmüş olup; gruplar arasında $p < 0,01$ düzeyinde fark tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında tedavi grubunun kontrol grubuna nazaran daha hiperdiverjan karakterde bir iskelete sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Birçok araştırmacı vertikal boyuttaki sapmaların değerlendirilmesinde ANS-Me, N-Me lineer ölçümlerinden ve S-Go:N-Me oranından faydalanılması gerektiğini savunmuştur (Wyle ve Jonhson, 1952; Hapak, 1964; Sassouni ve Nanda, 1964; Nahoum 1971; Klocke ve Nanda, 2002).

Nahoum (1971), S-Go:N-Me oranının iskeletsel açık kapanışlı bireylerde azaldığını; yine aynı bireylerde üst yüz yüksekliği (N-ANS) değerinde istatistiksel olarak belirgin bir artış gözlenmezken, alt yüz yüksekliğinde (ANS-Me) ve total yüz yüksekliğinde (N-Me) anlamlı bir artış olduğunu rapor etmiştir.

ANS-Me ve N-Me boyutsal ölçümlerinin başlangıç değeri ortalaması sırasıyla tedavi grubunda $69,6$ ve $116,7$ mm; kontrol grubunda ise $64,1$ ve $109,1$ mm olarak ölçülmüş olup; gruplar arasında her iki ölçüm bakımından $p < 0,01$ düzeyinde fark

olduğu görülmüştür. Bu da tedavi grubunun başlangıç ön yüz ve alt ön yüz yüksekliğinin daha fazla olduğunu göstermektedir. Ön yüz yüksekliğindeki bu farklılık; arka yüz ve ön yüz oranına da yansımıştır. S-Go:N-Me oranının başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 62,5 kontrol grubunda ise 68 olarak hesaplanmış olup; gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür. Bu bulgular Nahoum'un (1971) raporlarıyla uyum içersindedir.

Arka yüz yüksekliğini(S-Go:N-Me) ön yüz yüksekliğine oranlayan Jarabak (1972); bu oranın %58 ve daha az olma durumunun hyperdiverjan yüz tipini işaret ettiğini bildirmiştir. Buradan yola çıkarak; tedavi grubu başlangıç Jarabak oranı değerlerinin, kontrol grubuna oranla anlamlı derecede daha düşük olmasına rağmen klinik norm içersinde yer aldığını söyleyebiliriz.

MP-SN ve SNB açılarının başlangıç değeri ortalaması sırasıyla; tedavi grubunda $38,5^\circ$, $76,6^\circ$; kontrol grubunda ise $30,7^\circ$, $81,3^\circ$ olarak ölçülmüş olup; gruplar arasında her iki ölçüm bakımından $p<0,01$ düzeyinde farka rastlanmıştır. Tedavi grubunda başlangıç MP-SN açısının norm değerlerden daha yüksek, SNB açısının ise norm değerlerden daha düşük seyretmesi, iskeletsel büyüme modelinin mandibular posterior rotasyon göstermesi ile ilişkilendirilmiştir. Ön açık kapanış olgularında B noktası, alt çenenin aşağı ve geriye rotasyonuna bağlı olarak öne doğru gelişim gösterememektedir. Bu bulgularla benzer olarak; Subtenly (1964) ve Schendel ve ark. (1976), açık kapanış hastalarında mandibulanın kafa kaidesine göre geride konumlandığını ve iskeletsel ön açık kapanışa sahip bireylerin aşağı-arkaya rotasyon yapmış alt çene büyüme modeli ile karakterize olduğunu rapor etmişlerdir.

OP-MP açısı ilk olarak Schudy (1963) tarafından tanıtılmış olup; hastalar arasındaki vertikal farklılıkları tanımlayabilmek amacıyla kullanılmaktadır. Schudy (1964), alt yüz yüksekliği ile; SN-MP, MP-OP açıları arasında yüksek bir korelasyon mevcut olduğundan, iskeletsel açık kapanışın teşhisinde her iki parametreye ait değerlerin de incelenmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu açı için klinik norm değeri Schudy (1963) ve Kim (1974) tarafından $16^\circ\pm4$ olarak bildirilmiştir. Schudy (1963) tarafından OM açısı olarak adlandırılan bu açının; artmış ön yüz yüksekliğine sahip hastalarda

ortalama 22° civarında olduğu bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada, MP-OP açısı başlangıç değeri ortalaması; tedavi grubunda 20,8°, kontrol grubunda ise 16,9° olarak ölçülmüş ve gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde farka rastlanmıştır. Bulgularımız, oklüzal düzlem (MP-OP) açısının iskeletsel ön açık kapanış vakalarında artmış olduğunu rapor eden çalışmalarla uyum içerisindedir (Schudy, 1963; Sassouni ve Nanda, 1964; Subtenly ve Sakuda, 1964; Dung ve ark., 1988).

Nahoum ve arkadaşları (1971), artmış vertikal boyuta sahip sınıf II bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında; norm değeri 20,7-25,6° arasında seyreden PP-MP açısının ortalama değerinin bu bireylerde 37,1°'e yükseldiğini rapor etmişlerdir. Kim (1974) ise 56 açık kapanış hastası üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada PP-MP açısının ortalama değerini 32,5° olarak rapor etmiştir. Bimler (1985); PP-MP<15° değerinin hipodiverjan, 15°<PP-MP<30° değerinin normodiverjan ve 30°<PP-MP değerinin ise hiperdiverjan yüz tipi varlığında bulunduğunu savunmaktadır. Palatal planın anterior inklinasyonunu ifade eden PP-MP açısı başlangıç değeri ortalaması sırasıyla; tedavi grubunda 31,2°, kontrol grubunda ise 27° olarak ölçülmüş olup; tedavi grubu başlangıç palatal plan inklinasyonunun $p<0,05$ düzeyinde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Yorumlanan bu iskeletsel parametrelerle çelişik olarak; tedavi ve kontrol grupları arasında, yüz eksen açısı (FH-SGn) başlangıç değeri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun nedeninin FH düzlemi oluşturulurken porion ve orbitale tespitinde yapılan olası ölçümleme hataları olabileceği düşünülmektedir.

Tedavi ve kontrol grubu dentoalveolar parametreler açısından kıyaslandığı zaman ise; keserlerarası açısı, U1-OP, L1-NB, IMPA, U1-NA ve Overbite değerlerinde istatistiksel olarak önemli derecede farklılıklar gözlenmiştir. Bu değerler doğrultusunda tedavi grubunda dahil bireylerin kontrol grubuna göre daha protüze ve infraoklüzyonda anterior dişlere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bulgularımız; açık kapanış vakalarında maksiller ve mandibular keser dişlerin daha protrüziv konumda olduğunu bildiren Subtenly ve Sakuda (1964), Sassouni ve Nanda (1964), Lowe

(1980), Lopez-Gavito ve ark. (1985) ve de Freitas ve ark. (2004)' ın çalışmalarıyla uyum içerisinde.

Tedavi ve kontrol grupları başlangıç yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde; her iki grup arasında üst dudak-E düzlemi parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı; ancak alt dudak-H düzlemi ve alt dudak-E düzlemi ölçümlerinde sırasıyla $p<0,01$ ve $p<0,05$ düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. Tedavi grubu başlangıç alt dudak protüzyonunun, kontrol grubu değerlerinden anlamlı olarak daha fazla miktarda olması; tedavi grubu başlangıç üst keser konumlarının protruziv olması ile ilişkilendirilmiştir.

Açık kapanışlı bireylerde maksillanın sagittal ve dik yön konumu, kraniyal kaideyi referans alan normlar ile incelendiğinde normal oklüzyonlu bireylerle benzer olsa da; sınıf I molar ilişkiye sahip açık kapanışlı bireylerde daha retrüziv bir maksilla mevcuttur (Akçam, 1996). Çalışmamızda tedavi grubuna ait SNA açısı başlangıç değeri ortalaması ($80,6^\circ$), tedavi grubuna ait ortalama ($84,5^\circ$) $p<0,05$ düzeyinde düşük bulunmuştur. Bu durum daha önceki çalışmalarla uyumlu olup; terminal-menteşe ilişkisi ile açıklanabilir.

Her iki grup alt ve üst çenelerin birbirleriyle olan sagittal ilişkileri açısından benzer olup; gruplar arasında ANB ve WITS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Ağır iskeletsel displaziye sahip olmayan daimi dentisyondaki açık kapanış hastalarında açık kapanışın tedavisi için sıklıkla; vertikal elastikler (Janson ve Valarelli, 2014), MEAW (Kim, 1987) ve modifiye MEAW (Enacar, 1996; Küçükkeleş, 1999) teknikleri kullanılmaktadır.

MEAW tekniğinin etki mekanizması; oklüzal düzlem eğiminin düzeltimi, dudak çizgisine göre maksiller keserlerin seviyelenmesi ve posterior dişlerin aksiyal eğimlerinin dikleştirilmesi olarak özetlenebilir (Kim, 1987). Birçok araştırmacı MEAW

tekniklerini kullanarak başarılı tedavi sonuçları elde ettiklerini rapor etmişlerdir (Kim,1987; Goto ve ark.,1994; Sato,1994; Chang ve Moon, 1999). Chang ve Moon'a (1999) göre multiloop edgewise ark teli tekniği ile iskeletsel olarak çok az bir etki meydana gelmektedir. Ön açık kapanışın düzeltilmesi; keser dişlerde meydana gelen ekstrüzyon, posterior dişlerin dikleşmesi ve oklüzal düzlem eğiminin değiştirilmesiyle sağlanabilmektedir. Bu etki üst oklüzal düzlemde aşağı, alt oklüzal düzlemde ise yukarı rotasyon oluşturmaktadır. Uygulanan mekanik sayesinde, posterior dişlerin dikleşmesi esnasında, posterior dişlerin ekstrüzyonları engellenmemekte olup mevcut maloklüzyonu ağırlaştıracak yan etkiler elimine edilmektedir (Chang ve Moon, 1999).

Enacar ve ark. (1996), Kim'in MEAW tekniğini modifiye ederek; maksillada arttırılmış eğimli (accentuated curve), mandibulada ise ters eğimli (reverse curve) 0.016 x 0.022 inç Ni-Ti arklar kullanmış, MEAW benzeri etkiler elde ettiğini rapor etmiştir.

Ancak gerek MEAW, gerekse modifiye MEAW tekniğiyle yürütülen tedavilerde karşılaşılan en büyük sorun; kullanılması kritik bir önem taşıyan vertikal elastiklerin hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermesidir. Vertikal elastiklerin kullanımı; oluşan ağrı, oral aktiviteler, hastaya ait emosyonel sorunlar, hastanın sosyal yaşantısı, hastanın elastik kullanımının önemini kavrayamaması veya elastik kullanımını önemsememesi ve benzeri nedenlerle sekteye uğramakta; tedavi prognozuyla tedavi süresini olumsuz etkilemektedir (Egolf ve ark., 1990). Tezimizin daha önceki kısımlarında da belirtildiği gibi, her iki teknikte de; hasta kooperasyonundaki herhangi bir sıkıntı sadece tedavi süresini uzatmakla kalmayıp; maloklüzyonun mevcut şiddetini arttırmaktadır. Çünkü üst arka yerleştirilen arttırılmış spee ve alt arka yerleştirilen ters spee arkları anterior vertikal elastikler kullanılmaksızın uygulanırsa var olan açık kapanışı daha da kötüleştiren, anterior dişlere intrüzyon yaptıran bir etki oluştururlar. Bu nedenle her iki tedavi prosedürünün uygulanabilirliği; tedaviye çok iyi kooperasyon gösteren ve anterior vertikal elastikleri çok iyi kullanacağından emin olunan hastalar ile kısıtlıdır.

Açık kapanışın sabit mekaniklerle tedavisinde oldukça kritik bir rol oynayan hasta kooperasyonu, diğer maloklüzyonların tedavisi açısından da önem taşımaktadır. Beckwith ve Ackerman, ortodontik tedavi süresindeki varyasyonların nedenini inceledikleri raporlarında, ortodontik tedavi süresindeki varyasyonların 6 değişkenden kaynaklandığını, bu 6 değişkenin de 3 tanesinin direkt olarak hasta kooperasyonu ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Beckwith ve Ackerman, 1999).

Birçok araştırmacı, ortodontik tedavi süresini kısaltmak ve klinik verimliliği arttırmak amacıyla hasta kooperasyonunu arttıracakları düşünülen çeşitli yöntemler üzerinde yoğunlaşmıştır (Egolf ve ark., 1990; Portnoy, 1997; Veeroo ve ark., 2014). Bu yöntemler; hasta eğitimi, sözel övgü, pozitif veya negatif teşvik ve ödüllendirme olarak sıralanabilir. Özellikle hasta ile iyi ve etkin iletişim kurmak oldukça önemli olup, olmazsa olmazlar arasında yer almaktadır (Portnoy, 1997). Bahsedilen tüm bu yöntemlerin ortak noktası, hastanın yapılması istenilen davranışa karşı yaklaşımını değiştirmek üzerine yoğunlaşmış olmalarıdır.

Veeroo ve arkadaşları (2014), bireyin kendisinden yapılması istenen davranışı nasıl yapacağı konusunda bir plan tablosu oluşturmasının; bu davranışa karşı yaklaşımını pozitif yönde değiştireceğinden yola çıkarak lastik kullanan hastaların kooperasyonunu arttırmak amacıyla prospektif bir çalışma yapmışlardır. Çalışma kapsamında tüm bireylerin; lastiklerin günün hangi saatinde ne zaman değiştirileceği, lastik paketlerinin nerede muhafaza edileceği, lastiklerin kaybedilme veya ağrı hissetme durumunda ne yapılması gerektiği gibi senaryolar karşısında kendi planlarını oluşturması istenmiştir. Araştırmacılar, lastik kullanımının 3 temel faktör tarafından etkilendiğini, bu faktörlerin ise; lastikler çıkarıldıktan sonra tekrar takılmasının hatırlanması, lastiklerin fiziksel olarak mevcudiyetinin sağlanması ve diğer bariyerler olduğunu rapor etmişlerdir. Diğer bariyer başlığı; ağrı ve rahatsızlık hissi, sıkılma, umursamama, önemsememe, lastiği takmayı becerememe, lastikte kopma meydana gelmesinden sonra lastiği yenilememe, estetik ve sosyal kaygılar, sık yemek yeme, spor aktiviteleri, elastik kullanımı ile ilgili endişeler ve lastiğin fonksiyonunu algılamadaki eksiklik gibi alt başlıklar altında incelenmiştir. Araştırma kapsamında; lastiklerin fiziksel olarak mevcudiyetinin sağlanması için katılımcılara

birden fazla lastik paketi verilmiş, görsel ve sözel hatırlatıcılardan faydalanılmıştır. Yine araştırma kapsamında; lastik kullanımını olumsuz etkileyebilecek faktörler mümkün olduğunca elimine edilmeye çalışılmış (Örneğin lastik kullanımı ile oluşabilecek ağrı ve rahatsızlık hissini önlemek için katılımcıların ağrı kesici kullanmaları teşvik edilmiştir), hastalar motive edilmiştir. Ancak çalışma kapsamında alınan tüm önlemlere rağmen, katılımcıların kooperasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış elde edilememiştir.

Egolf ve ark. (1990), lastik ve headgear kullanmaktan kaçan hastaların %28'inin ağrı ve rahatsızlık hissini bahane ettiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalar, lastik kullanımı ile meydana gelen ağrının bonding sonrası meydana gelen ağrıyla yakın şiddette olduğunu, ancak uygulamanın 2. saatinden itibaren ağrı şiddetinin azalarak ortadan kalktığını göstermektedir. Tunçer ve ark. (2011), bonding sonrası hastalar ile lastik kullanan hastalara ait ağrı şiddetlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; lastik kullanan hastaların ağrısının ikinci günden itibaren ortadan kalktığını, bonding sonrası hasta grubunda ise bu ağrının daha uzun süre sürdüğünü rapor etmişlerdir. Bu nedenle, bir çok araştırmacı 'ağrı ve rahatsızlık hissi'nin kooperasyon eksikliği altında yatan esas problem olmadığı konusunda hemfikirdir (Egolf ve ark., 1990; Tunçer ve ark., 2011; Veeroo, 2014).

Hasta kooperasyonu ile ilgili yapılan tüm çalışmalara rağmen, kooperasyonu arttıracak efektif bir yöntem henüz tam anlamıyla geliştirilememiş; bu konudaki kısıtlılık ise klinisyenleri alternatif tedavi yöntemleri arayışlarına itmiştir.

Nanda (2005), uygun diş-dudak ilişkisine sahip; alt ve üst oklüzal düzlemlerdeki sapmanın 1. premolar mesialinden itibaren gözlemlendiği, ağır bir iskeletsel displaziden kaynaklanmayan dişsel açık kapanış vakalarında yüksek derecede hasta kooperasyonu gerektiren MEAW ve modifiye MEAW tekniklerine alternatif olarak ekstrüzyon arkarının kullanımını önermiştir. Ancak '*hasta kooperasyonundan bağımsız*' bir alternatif olan ekstrüzyon arkları kullanımında; mekaniklerin molar dişler üzerindeki distal tipping etkisinin minimal olup, ilgili dişlerde istenmeyen mesial tippingler meydana gelmektedir (Isaacson ve Lindauer, 2001). Ne yazık ki

istenmeyen bu etkinin minimize edilmesi için bukkal segmentte vertikal lastik kullanımı önerilmekte ve bu yaklaşım ile yine hasta kooperasyonuna muhtaç kalmaktadır (Isaacson ve Lindauer, 2001; Nanda ve Tosun, 2010).

Çalışmamızda uygulamış olduğumuz mekanik hasta kooperasyonundan bağımsız olup; uygulama sonrasında maloklüzyonu ağırlaştıracak istenmeyen yan etkilerle karşılaşılmemiştir.

Kim (1987); ön açık kapanış maloklüzyonlarında tedavi sonunda iyi bir fonksiyon, stabilite ve ön bölgede alt ve üst kesici dişler arasında yeterli overbite sağlayabilmek amacıyla keser retraksiyonuna eşlik eden keser ekstrüzyonu ile birlikte; tüm dişlerin aksiyal eğimlerinin düzeltilmesi gerektiğini bildirmiştir. Aksiyal eğimlerdeki düzeltimin sağlanabilmesi için mesiale devrik olan alt ve üst posterior dişlerin dikleştirilmesi gerekmektedir. Araştırmacı bu amaçla; molar ve premolar dişlere posteriora doğru artan tip back bükümler verilmiş, maksiller arkta artmış spee eğrisi, mandibular arkta ise ters spee eğrisi oluşturulmuş arklar kullanmaktadır. Benzer bir mekanik bizim çalışmamızda da uygulanmış olup; kanin dişler ile premolar diş kontağı arasına spee formuna benzer bir büküm oluşturacak şekilde, bir ‘v bend’ verilmiştir.

Chang ve Moon (1999), MEAW tekniğinin açık kapanışlı hastalarda yapmış olduğu yapısal değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında; mandibuler dişlerde daha fazla olmak üzere kesici dişlerdeki ekstrüzyona bağlı olarak alt ve üst anterior dentoalveolar yüksekliğin arttığını ancak posterior dentoalveolar yükseklikte bir azalma görülmediğini rapor etmişlerdir. Çalışmada ODI (overbite depth indicator) parametresi dışında hiçbir iskeletsel parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Araştırmacılar MEAW tekniği ile yapılan tedavi sonucunda iskeletsel patern ve profilde minimal bir değişim meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Endo ve arkadaşları (2006); MEAW tekniği ile tedavi etmiş olduğu 21 japon kadın üzerinde tekniğin meydana getirdiği yapısal değişiklikleri incelemiş; SNA, SNB,

ANB, Y eksenî açısı, mandibular düzlem açısı, gonial açı ve N-S-Ar, Ar-Go açılarında ve N-ANS, ANS-Me, N-Me boyutsal ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmiştir. İskeletsel parametreler arasında tek anlamlı değişiklik; artış gösteren S-Go parametresinde görülmüştür.

Küçükkeleş ve arkadaşları (1999), Enacar'ın tanıtmış olduğu modifiye Kim yönteminin etkilerini inceledikleri çalışmalarında; SN-PP, SN-MP, SNA, SNB, ANB, SN-Pg parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Ön yüz yüksekliği (N-Me) ve alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) ise sırasıyla $p<0.01$ ve $p<0.001$ düzeyinde artış gözlenmiştir. Bu durum molar dişlerde gözlenen ekstrüzyon ile ilişkilendirilmiştir. SN-MP açısında anlamlı bir artış gözlenilmemiş olması, molarlarda meydana gelen ekstrüzyonun çok fazla olmadığını düşündürmüştür. Araştırmacılar; ön açık kapanış tedavisinin esas olarak alt kesici ekstrüzyonu ve üst kesici dişlerin dikleşmesi ile sağlandığını, fonksiyonel oklüzal düzlemin ise mandibuler premolarların ekstrüzyonu ve molar dikleşmesi ile seviyelendiğini rapor etmişlerdir.

Arat ve İşeri (1992), sabit mekaniklerle (Begg ve Edgewise) yapmış oldukları ön açık kapanış tedavisi sonucunda; SN-MP açısında ve ön yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış ve SNB açısında ise anlamlı bir düzeyde azalma rapor etmişler ve bu sonucu alt çenenin posterior rotasyon yapmasına bağlamışlardır. Ancak MEAW ve modifiye MEAW tekniklerinin etkilerinin incelendiği çalışmalarda SN-MP açısında istatistiksel olarak anlamsız düzeyde bir artış bildirilmiştir (Küçükkeleş ve ark.,1999; Alexander,1999; Cal-Neto, 2006; Endo ve ark., 2006). Arat ve İşeri (1992)'nin SNB açısında istenmeyen bir azalma ve ön yüz yüksekliği ile MP-SN açısında artış rapor etmesinin nedeni, araştırmacıların uyguladıkları mekaniklerle posterior dentoalveolar bölge üzerinde yeterince kontrol sağlayamadıklarını göstermektedir. Çalışmamızda uygulamış olduğumuz tedavi prosedürü ile SNB açısında anlamlı bir azalma elde edilmemiş olup; elde ettiğimiz bulgular Enacar ve ark. (1996), Alexander (1999), Küçükkeleş ve ark.(1999), Endo ve ark. (2006) ve Cal-Neto ve ark. (2006)'ın çalışmaları ile uyumludur. Bu da

uygulamamız esnasında; posterior dentoalveolar yükseklikte herhangi bir artış meydana gelmeden açık kapanışın elimine edildiğini göstermektedir.

Çalışmamızda tedavi grubunun uygulama öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında; iskeletsel ölçümlerden sadece NaGoMe parametresinde $p<0.05$ düzeyinde bir artış olduğu saptanmıştır. MP-SN, yüz eksen ve y eksen açıları ve ANS-Me, N-Me, N-ANS boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmezken; NaGoMe açısında artış gözlenmesinin nedeninin mandibulanın alt kenarında meydana gelmiş olabilecek remodeling olabileceği düşünülmüştür.

Araştırmamızda kullandığımız üst keserin eğimini belirleyen dişsel ölçümlerden tedavi grubu U1-PP açısında uygulama sonrasında 7°'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,001$) gözlenirken; kontrol grubunda gözlem periyodu boyunca 0,7°'lik artış gözlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Küçükkeleş (1999) 'in U1-PP ölçümüne ait sonuçları bizim bulgumuzu desteklemektedir.

Üst keser konumunu saptamak için kullanılan U1-NA ölçümünde uygulama sonrasında 1,5 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) hesaplanmıştır. Bu ölçümdeki azalma meydana gelen keser retrüzyonu ile açıklanabilir. U1-NA ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik 1,5 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise -0,7 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). U1-NA ölçümü için Cal-Neto ve ark. (2006) istatistiksel olarak anlamlı derecede bir azalma bulmuş olup; sonuçları bizim sonucumuzu desteklemektedir.

Üst keser dişlerde meydana gelen retraksiyona alt keser dişlerdeki retraksiyon da eşlik etmiş olup; L1-NB ölçümünde meydana gelen azalma anlamlı bulunmazken, IMPA açısında uygulama ile birlikte 6°'lik anlamlı bir artış hesaplanmıştır ($p<0,001$). Üst ve alt keser eğimlerinde meydana gelen değişimle birlikte, keserlerarası açıda 11,6°'lik anlamlı derecede artış gözlemlenmiştir ($p<0,01$). Diğer bir yandan; keserlerarası açıda tedavi grubunda elde edilen değişiklik -11,6° iken;

kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise $2,1^{\circ}$ olarak hesaplanmış olup; gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Bu farkın altında yatan neden; tedavi grubunda uygulamamız ile birlikte belirgin bir keser retrüzyonu görülürken; kontrol grubunda gözlem periyodu içerisinde meydana gelen hafif keser protüzyonlarıdır. Gruplararası keserlerarası açı ölçümünde gözlenen bu fark; U1-PP, IMPA açılarında gözlenen farklarla desteklenmiştir.

Overjet ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik 1,2 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,5 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu farkın nedeninin, her iki grup arasında keser diş eğimleri ve konumları açısından meydana gelen anlamlı farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

Uygulamamız sonrasında; tedavi grubu başlangıç ortalama değeri -3.3 mm olan overbite; ortalama 1.9 mm olarak ölçülmüştür. Overbite ölçümünde tedavi grubunda elde edilen değişiklik -5,1 mm iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,7 mm olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur.

Küçükkeleş ve ark. (1999), Chang ve Moon (1999) ve Endo ve ark. (2006) benzer mekanikler kullandıkları açık kapanış tedavisi sonucunda alt ve üst kesici dişlerin ekstrüze olduğunu, tüm dişlerin dikleştiğini ve overbite'in arttığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar çalışmamızın bulgularına benzerdir.

MEAW ve modifiye MEAW teknikleri ile elde edilen tedavi değişiklikleri genellikle dentoalveolar bölgede meydana gelmekte ve doğal dentoalveolar kompanzasyon mekanizması ile büyük benzerlik göstermektedir.

U1-OP açısında tedavi grubunda elde edilen değişiklik $-6,6^{\circ}$ iken; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise $0,5^{\circ}$ 'dir. Elde edilen bulgular açık kapanışın keser eğimlerinde ve oklüzal düzlemde meydana gelen değişim ile tedavi edildiğine işaret

etmektedir. Bu bulgular MEAW ve modifiye MEAW tekniklerinin yapısal etkilerini araştıran çalışmalarla (Enacar ve ark., 1996; Küçükkeleş ve ark., 1999; Chang ve Moon, 1999; Endo ve ark., 2006) uyum içerisinde olup; uyguladığımız tekniğin MEAW benzeri etkilerle açık kapanışı tedavi ettiğini göstermektedir. MEAW ve modifiye MEAW tekniklerine benzer olarak; tedavi prosedürümüzle iskeletsel patern ve yumuşak doku profilinde minimal bir değişim elde edilmiştir. Bu nedenle bu teknik; iskelet ve profilde değişim istenen vakalarda tercih edilmemeli; iskeletin hafif derecede etkilendiği, dentoalveolar yüksekliğin az veya normal olduğu bireylerde uygulanmalıdır.

Çalışmamızda yumuşak doku profilinde meydana gelen değişimleri değerlendirebilmek maksadıyla iki farklı analize ait; E ve H referans düzlemleri kullanılmıştır. E düzlemine ek olarak; H düzleminin kullanılmasının nedeni, burun büyüklüğünün profil değerlendirme üzerindeki etkisini minimize etmektir. Çünkü burnun büyüklüğü, burun ucu esas alınarak oluşturulan bir düzlemle (E düzlemi) ölçülecek dudak protüzyonu miktarını büyük ölçüde etkileyecektir. Öyle ki büyük burunlu bir kimse, estetik çizgiyi (E düzlemi) karşılamak için retruziv dudaklara sahipken küçük burunlu bir kimse de protüziv dudaklara sahip olacaktır. Nitekim; kontrol öncesi ve sonrası alt dudak protrüzyonunu değerlendiren ölçümler incelenecek olursa, alt dudak-H düzlemi parametresinde istatistiksel olarak önemli bir değişim meydana gelmezken; burundaki büyümeye bağlı olarak alt dudak- E düzlemi parametresinde anlamlı bir azalma meydana geldiği açıkça görülecektir.

Uyguladığımız mekaniğin yumuşak doku profiline etkisi minimal olmuş; istatistiksel olarak anlamlı değişim elde edilmemiştir. Tedavi grubu uygulama başı ve uygulama sonrası yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmaması Chang ve Moon (1999), Küçükkeleş ve ark. (1999) ve Endo ve ark. (2006)'ın MEAW ve modifiye MEAW tekniği ile elde ettiği bulgularla uyumludur.

Küçükkeleş ve arkadaşları (1999), modifiye MEAW tekniğinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında; tedavi sonunda meydana gelen molar ekstrüzyonunu

istenmeyen bir etki olarak belirtilmişlerdir. Çalışmamızda; kontrol grubunda gözlem süresince alt ön yüz (ANS-Me) ve ön yüz yüksekliklerinde (N-Me) anlamlı derecede bir artış gözlemlenirken ($p<0,05$), tedavi grubunda bu ölçümlerde istatistiksel olarak önemli bir artış gözlenmemiştir. Yapmış olduğumuz uygulama sonucunda; iskelete ait dikey yön parametrelerinde anlamlı bir artışa rastlanmaması, oklüzal düzlem eğimi değiştirilirken arka bölge dişlerin ekstrüzyonunun engellenmiş olduğuna işaret etmektedir.

Ortodontik tedavi esnasında, kökün apikal bölgesinde gelişen iyatrojenik kök rezorpsiyonlarına rastlanabilmektedir (Linge ve Linge 1983; Beck ve Harris 1994; Han ve ark., 2005). Bazı araştırmacılar (DeShields, 1969; Linge ve Linge, 1983; Dermaut ve De Munck, 1986; Levander ve ark., 1988; Beck ve Harris 1994; Parker ve Harris, 1998; Rudolph ve ark., 2001) kök uzunluğunda meydana gelen bu kaybın, çeşitli ortodontik uygulamalar ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Örneğin kesici dişlerde yapılan retraksiyon miktarı ile meydana gelen kök rezorpsiyonu arasında yüksek derecede pozitif korelasyon mevcuttur (DeShields, 1969). Özellikle çekim ve anterior dişlerin retraksiyonu uygulanan hastalarda, çekimsiz tedavi edilen hastalara kıyasla 3.72 kat daha fazla kök rezorpsiyonu gözlemlendiği bildirilmiştir (Beck ve Harris 1994; Parker ve Harris, 1998; Sameshima ve Sinclair, 2001; Segal ve ark., 2004). Benzer bir şekilde keser veya molar intrüzyonunun da kök rezorpsiyonu açısından risk oluşturduğu bilinmektedir (Parker ve Harris, 1998; Erverdi ve ark., 2007).

Ketcham'ın 1927'de ortodontik tedavi sonrası gelişen kök rezorpsiyonunu rapor ettiği günden beri birçok ortodontist kök rezorpsiyonuna neden olabilecek risk faktörlerini araştırmaktadır. Bu faktörler arasında; sistemik hastalıklar (Linge ve Linge, 1983; McLaughlin, 1964), tedavi mekanikleri (Alexander, 1996; Linge ve Linge, 1983; Malmgren ve ark., 1982), tedavi süresi (Levander ve Malmgren, 1988), hasta yaşı (Linge ve Linge, 1983; Reitan, 1985), diş şekli (Ketcham, 1927), kök şekli (Levander ve Malmgren, 1988; Mirabella ve Artun, 1995), alveolar kemik densitesi (Goldie ve King, 1984), oral alışkanlıklar (Newman, 1975; Odenrick ve Brattström, 1985) ve maloklüzyonun tipi (Harris ve Butler, 1992; Linge ve Linge, 1991; Mirabella ve Artun, 1995; Sringkarnboriboon, 2003) sıklıkla rapor edilmiştir.

Özellikle açık kapanış maloklüzyonu, diğer maloklüzyonlarda nazaran kök rezorpsiyonu ile daha sık ilişkilendirilmektedir (Harris ve Butler, 1992; Kuperstein, 2005; Linge ve Linge, 1991; Mirabella ve Artun, 1995).

Açık kapanış hastalarına özgü bazı faktörlerin (örneğin, anormal dil fonksiyonuna bağlı olarak keser dişlerde meydana gelen jigglig hareketi) kök rezorpsiyonu riskini arttırdığı bilinmektedir (Linge ve Linge, 1991; Harris ve Butler, 1992; Mirabella ve Artun, 1995). Sringkarnboriboon (2003), ratlarda yaptığı çalışmasında hipofonksiyonel periodonsiyuma sahip dişlerde normal periodonsiyuma sahip dişlere oranla daha fazla kök rezorpsiyonu gözleendiğini rapor etmiştir. Bu da anormal dil fonksiyonuna sahip açık kapanış hastalarının kök rezorpsiyonu açısından artmış risk grubunda yer aldığını göstermektedir.

Motokawa ve ark. (2013); açık kapanışa sahip (OB) ve açık kapanışa sahip olmayan (NOB) 101 hastanın materyallerini inceledikleri çalışmalarında; OB grubundaki dişleri hiperaktif dil ile temasına göre alt gruplara ayırmış; köklerde meydana gelen rezorpsiyon miktarını derecelendirmişlerdir. OB grubunda özellikle anterior ve premolar dişlerde daha yüksek insidansa kök rezorpsiyonu meydana geldiği gözlenmiştir. Kök rezorpsiyonuna rastlanan dişler çoğunlukla hiperaktif dil ile temasta olan dişler olup; bu dişlerin uygulama öncesi kök şekillerinin de düzgün olmadığı rapor edilmiştir.

De Freitas ve arkadaşları (2007), açık kapanışa ve normal overbite'a sahip iki ayrı hasta grubunu, çekimli ve çekimsiz olmak üzere iki ayrı prosedürle tedavi etmiş ve grupları tedavi sonunda meydana gelen kök rezorpsiyonu açısından karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda, normal overbite grubu ile açık kapanış grubu arasında kök rezorpsiyonu miktarı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanamamıştır. Diğer bir yandan, çekimli tedavinin her iki grupta da daha yüksek oranda kök rezorpsiyonu meydana getirdiği gözlenmiştir. De Freitas (2007), bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak; anterior vertikal elastiklerle, tedavi süresinin kök rezorpsiyon miktarı ile korele olmadığını; ancak overjet düzeltim miktarı ile rezorpsiyon miktarının oldukça yüksek derecede ilişkili olduğunu rapor etmiştir.

Benzer bir çalışma Kuperstein (2004) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı 32 açık kapanış hastasını çekimli (n:22) ve çekimsiz (n:10) olarak tedavi etmiş ve yine aynı şekilde çekimsiz (n:18) ve çekimli (n:14) tedavi ettiği normal overbite'a sahip hasta grubu ile karşılaştırmıştır. Çekimle birlikte tedavi edilen açık kapanış grubunda, çekimsiz tedavi edilen açık kapanış grubuna oranla keser dişlerdeki ekstrüzyon miktarı çok daha az olsa da; tedavi sonrası gözlenen kök rezorpsiyonu miktarı istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olmuştur. Overjet düzeltimi ile kök rezorpsiyonu arasında belirgin bir korelasyon mevcut iken, overbite düzeltimi ile kök rezorpsiyonu arasında belirgin bir korelasyon bulunamamıştır.

Ortodontik tedavi sonucunda yüksek oranlarda kök rezorpsiyonu görüldüğü aşikar da olsa; bugüne kadar yapılmış olan çalışmalar gerek metodoloji, gerek radyografik değerlendirme tekniği, gerekse kontrol grubu ve tedavi karakterisikleri açısından farklılıklar ve kısıtlılıklar barındırdığından bunun nedenleri tam olarak değerlendirilememektedir (Segal ve ark., 2004). Tüm bu faktörlere ek olarak; çoğu çalışmada kök rezorpsiyon miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahip hasta kaynaklı değişkenlikler dikkate alınmamıştır (Baumrind ve ark., 1996; Brin ve ark., 2003; Segal ve ark., 2004). Çalışmamızda hasta ve tedavi kaynaklı değişkenler homojenite göstermekte olsa da, uygulama sonrası meydana gelen kök rezorpsiyon miktarı değerlendirilirken periapikal filmler yerine panoramik filmlerin kullanılmış olması araştırmamızın bir diğer kısıtlılığı olarak yorumlanabilir.

Araştırmalar daha çok Sınıf II tedavisinde kullanılan intermaksiller elastiklerin kök rezorpsiyonu üzerine olan etkisine yoğunlaşmış olmakla beraber, anterior vertikal elastiklerin kök rezorpsiyonu üzerine olan etkileri yeterince değerlendirilmemiştir (Frantz, 1965; Linge ve Linge, 1983, 1991; Harris ve Butler, 1992; Mirabella ve Artun, 1995; Kuperstein 2004; Han ve ark., 2005). Janson ve Valarelli'nin (2014) yapmış olduğu bir araştırmada anterior vertikal elastiklerle keser dişlerde meydana gelen ekstrüzyon miktarı, tedavi sonrasında kök apeksinde oluşabilecek rezorpsiyon miktarı ile ilişkilendirilememiştir. Araştırmacılar; artmış overjetle karakterize, intermaksiller lastik kullanımının gerektirdiği ağır açık kapanışa sahip vakaların

çekimli tedavilerinde meydana gelebilecek kök rezorpsiyonlarının overbite düzeltimi ile ilişkilendirilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Hastaların uygulanan kuvvetlere farklı yanıtlar verebildiği bilinen bir gerçek olsa da (Owman-Moll, 1996; Han ve ark., 2005); ekstrüzyon kuvvetleri uygulanmadan önce tüm risk faktörleri (anormal dil fonksiyonu, hali hazırda mevcut kök rezorpsiyonu, travma) dikkatlice değerlendirilmelidir (Linge ve Linge, 1991; Harris ve Butler, 1992; Mirabella ve Artun, 1995). Bu nedenle araştırmaya dahil edilen bireylerin travma hikayesi iyice sorgulanmış olup; tedavi öncesi panoramik filmleri ve kök şekilleri detaylıca değerlendirilmiştir.

Maksiller ve mandibular 1. molar bantlarına ait bukkal auxillary tüplere atılan süper elastik Ni-Ti tellerden fabrike edilen mekanik; uygulama anından hemen sonra aktive olmasıyla her bir taraftaki lateral-kanin diş kontak bölgesine yaklaşık 150 gr ekstrüzyon kuvvet uygulamakta olup; bu kuvvet MEAW tekniğinde kullanılan anterior vertikal lastik değerleri ile uyumludur (Kim, 1987; Enacar ve ark., 1996; Küçükkeleş ve ark., 1999; Endo ve ark., 2006).

14 hastaya ait uygulama öncesi ve sonrası panoramik filmler incelendiği zaman; hiçbir hastada kök rezorpsiyonuna rastlanmamıştır. Tedavi prosedürümüzle keser dişlerde meydana gelen anlamlı değişimlere ve overbite düzeltimine rağmen kök rezorpsiyonu görülmemesinin nedeni; apeksin vertikal olarak daha aşağıda konumlanmasının kök ucunda vasküler bir kompresyona neden olacak karakterde agresif bir hareket olmaması ile ilişkilendirilmiştir. Vardığımız bu yorum birçok araştırmacının raporu ile uyum içerisindedir (Parker ve Harris, 1998; Rudolph ve ark., 2001; Sameshima ve Sinclair, 2001; Han ve ark., 2005).

Dentoalveolar kompenzasyonla düzeltilmesi planlanan açık kapanış tedavilerinde hasta kooperasyonundan bağımsız, tedavi süresini anlamlı derecede kısaltacak, maliyeti düşük bir alternatif tedavi prosedürü olarak kullanılması için Prof. Dr. Zahir ALTUĞ tarafından geliştirilen mekanik; ortalama 1.6 ay gibi kısa bir sürede arzulanan overbite ilişkisini sağlayabilmiştir. Ancak bu uygulamanın en büyük

dezavantajı maksimum ağız açıklığını kısıtlaması ve hijyen kontrolünü zorlaştırmasıdır. Mekanğin ağızda bulunduğu süre içerisinde hastaların hijyen kontrolü ayrı bir hassasiyet gerektirmiş olup; seanslar kısa tutularak hastalar hijyen açısından motive edilmeye çalışılmıştır. Uygulanan mekanğin maksimum ağız açıklığını kısıtlaması nedeniyle, bireyler daha küçük lokmalar ile beslenmeye yönlendirilmiştir.

Mekanik uygulama süresince yanak vb. yumuşak dokularda travma meydana getirmemiş ve bantlarda desimantasyon oluşmamıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan 28 modülün sadece 5 tanesinde kırılma meydana gelmiş olup; molar dişlerde istenmeyen tippinglere rastlanmamıştır.

Uygulama ile istenilen miktarda overbite elde edilip; çalışma materyali toplandıktan sonra, arzulanan retansiyonun sağlanabilmesi amacıyla uyku zamanlı hafif kutu lastiklerin kullanımına geçilmiş; debonding işlemi mümkün olduğunca ertelenmiştir.

Yüzün vertikal büyümesi ve posterior dişlerin erüpsiyonu 20'li yaşlara kadar sürdüğünden; daimi dentisyon döneminde tedavi edilen açık kapanış vakalarında pekiştirme tedavisinin uzun bir gözlem periodunu kapsamaması gerekmektedir. Mevcut maloklüzyonun iskeletsel veya dişsel açık kapanış olduğu her iki durumda da, en azından gece zamanlı da olsa retansiyon apareyi olarak bite blok ihtiva eden retansiyon aygıtların kullanımı önerilmiştir (Janson ve Valarelli, 2014). Bu nedenle sökümü uygun görülen vakaların 6 ay tam süreli essix kullanımlarının takibinde, bite bloklu hawleylerin retansiyon apareyi olarak kullanılması düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Ağır iskeletsel displaziye sahip olmayan; daimi dentisyonda, açık kapanışa sahip olan bireylerin tedavisi anterior vertikal elastik kullanımı gerektiren MEAW, modifiye MEAW teknikleri ya da salt anterior vertikal elastik kullanımı gerektiren mekanikler ile gerçekleştirilmektedir. Anterior vertikal lastik kullanımı hasta kooperasyonuna bağlı olup; kooperasyon yetersizliği durumunda tedavi süresini uzatmakta, tedavi sonuçları olumsuz etkilenmektedir.

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

Çalışmamızda, hasta kooperasyonundan bağımsız olarak tedavi süresini anlamlı derecede kısaltan bu yeni tedavi prosedürü ile MEAW ve modifiye MEAW tekniklerine benzer etkiler elde edilmiştir. Yine de; tedavi etkilerinin daha iyi incelenebilmesi için daha geniş çalışma grubuna ve uzun dönem takibe ihtiyaç duyulmaktadır.

Uygulanan tedavi prosedürü ile keser konumları düzeltilerek; ideal diş-dudak ilişkisi ve keser fonksiyonu sağlanabilmekte, hasta kooperasyonu elimine edildiği için posterior dentoalveolar bölgede istenmeyen ekstrüzyonlar oluşturmada kısa sürede istenilen overbite ilişkisine ulaşılabilir. Ancak bu uygulama ile posterior dentoalveolar bölgede etkili bir intrüzyon elde edilememesi nedeniyle; ilgili tedavi prosedürü keser dişlerin hali hazırda ekstrüzyon olduğu ve posterior dentoalveolar yüksekliğin aşırı artmış olduğu, tedavi ile iskeletsel pattern ve yumuşak doku profilinde değişiklik hedeflenen hastalarda endike değildir.

ÖZET

Açık Kapanış Tedavisinde Yeni ve Farklı Bir Yaklaşım.

Açık kapanış gerek tedavi başarısı, gerekse uzun dönem stabiliteyi sağlama açısından ortodontistleri zorlayan bir maloklüzyon olarak bilinmektedir. Tedavi başarısı, mevcut nöromusküler ve morfolojik yapının doğru teşhisi ile bağlantılı olup; tedavi planını oluşturmada önce maloklüzyonun tüm karakteristikleri etraflıca değerlendirilmelidir. Büyüme potansiyeline sahip olmayan erişkin bireylerde, maloklüzyon iskeletsel bir karakter taşıyorsa; posterior bölge dişlerin iskeletsel ankraj aygıtlarından ankraj alınarak gömülmesi veya gerekli gömülmenin cerrahi yaklaşımlar ile sağlanması ideal tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır. Mevcut maloklüzyon eğer iskeletsel displazi kaynaklı değilse, tedavi yoğun vertikal elastik kullanımını gerektiren MEAW ve modifiye MEAW teknikleri ile yürütülmektedir. Ancak bu teknikler anterior vertikal elastikler kullanılmaksızın uygulanırsa var olan açık kapanışı daha da kötüleştiren ve anterior dişlere intrüzyon yaptıran bir etki oluşturmaktadırlar. Bu durum klinisyenleri hasta kooperasyonunu elimine eden, alternatif tedavi seçenekleri aramaya itmiştir.

Sunduğumuz tez çalışmasının amacı, hasta kooperasyonu gerektirmeyen, yeni ve pratik bir yöntem ile dentoalveolar açık kapanışı elimine etmek ve bu tekniğin dentofasiyal yapılar üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri incelemektir. Bu amaçla iskeletsel sınıf I yapıda olup açık kapanışa sahip olan bir çalışma grubu (n:14) ve iskeletsel sınıf I yapıda, normal overbite ilişkisine sahip bir kontrol grubu (n:14) oluşturulmuştur. Seviyeleme safhasının ardından hastalara 0.018 inçlik SS intrüzyon arkları ile kanin bölgesine ekstrüzyon kuvveti uygulayan NiTi modülleri uygulanmıştır. Açık kapanışın elimine edilmesinin ardından elde edilen sefalometrik filmler ile başlangıç sefalometrik filmler ve kontrol başı ile sonunda elde edilen sefalometrik filmler incelenmiş ve uygulanan tekniğin etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda açık kapanışın keser dişlerde meydana gelen dikleşme ve ekstrüzyonla kapatıldığı, iskeletsel ve yumuşak dokuda istatistiksel olarak önemli bir değişimin gözlenmediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Kooperasyonsuz tedavi, Ön açık kapanış, Sabit tedavi mekanikleri.

SUMMARY

A New and Unique Approach To The Treatment of Open-Bite.

Because of its complexity, anterior open-bite correction and long-term treatment stability has been a challenge for orthodontists. Determining the malocclusion's all characteristics before constructing a treatment plan is important since the treatment success depends on the proper diagnosis of neuromuscular and morphological features. In non-growing patients, if the open bite malocclusion has a skeletal origin, intrusion of the posterior teeth by skeletal anchorage mechanics or surgical impaction of the maxillary posterior segment is considered to be the best choice of treatment. Treatment of individuals who do not have severe skeletal dysplasia, requires dense usage of vertical elastics combined with treatment modalities like Multiloop Edgewise Arch wire (MEAW) therapy, and curved spee NiTi arch wire therapy. When used without anterior elastics, both mechanics create an intrusive effect on the upper and lower incisors that result in a severe increase in the open bite. The side effects encountered at the lack of cooperation during MEAW and curved spee NiTi arch wire therapies has led investigators to search alternative treatment modalities to eliminate the need of patient cooperation. The aim of this study was to present a new, non-compliant approach in the treatment of open bite malocclusion and evaluate the changes in the dentofacial structures of the open bite patients treated with this technique. The study group consisted of 14 patients who had Class 1 skeletal pattern along with an anterior open bite and the control group consisted of 14 patients who had Class 1 skeletal pattern with normal overbite incisor relationship. After the initial levelling, 0.018 inch intrusion arch wires were placed with fixed NiTi elastic modules that applied extrusion forces to the canine regions bilaterally. Cephalometric assessment was carried out on lateral head films taken at the beginning of the treatment and after open bite closure was obtained. The results of this study indicated that open bite closure had been achieved mainly by extrusion and uprighting of the incisors. The amount of change in the skeletal and soft tissue measurements was found minimal and statistically insignificant.

Keywords: Anterior open bite, Fixed mechanics, Non-compliance treatment.

KAYNAKLAR

- ADAI, S. M., MILANO, M., DUSKU, J. C. (1992). Evaluation of the effects of orthodontic pacifiers on dentitions of 24 to 59 monthold children: preliminary study. *Pediatr. Dent.*, **14**: 13-18.
- ADAI, S. M., MILANO, M., LORENZO, I., RUSSEL, C. (1995). Current and former pacifier use in 24 to 59 month old children. *Pediatr. Dent.*, **17**: 437-44.
- AKÇAM O. (1996). Kraniyofasiyal morfoloji ve nazofarengeal havayolu ilişkilerinin doğal baş postürü dikkate alınarak değerlendirilmesi. T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara.
- ALEXANDER C. D. Open bite, dental alveolar protusion, Class I malocclusion: A successful treatment resut. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **116**: 494-500.
- ALEXANDER, S. A. (1996). Levels of root resorption associated with continuous arch and sectional arch mechanics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **110**: 321-324.
- AL-NIMRI, K. S. (2006). Vertical changes in class ii division 1 malocclusion after premolar extractions. *Angle Orthod.*, **76**: 52-8.
- ANDERSEN, W. S. (1963). The relationship of the tongue thrust syndrome to maturation and other factors. *Am. J. Orthod.*, **49**: 264-275.
- ARAT, Z. M., AKÇAM, M. O., ESENLIK, E, ARAT, E. (2008). Inconsistencies in the differential diagnosis of open bite. *Angle Orthod.*, **78**: 415-420.
- ARAT, Z. M., ALTUĞ, Z., PARLAR, Ş, ÖZBEK, M. (1988). Iskeletsel açık kapanışın erken dönem tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi*, **1**: 152-8.
- ARAT, Z. M., ISERI, H. (1992). Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Eur. J. Orthod.*, **14**: 207-215.
- ARPORNMAEKLONG, P., HEGGIE, A. A. (2000). Anterior open-bite malocclusion: Stability of maxillary repositioning using internal fixation. *Aust Orthod J.*, **161**: 69-81.
- ARTESE, A., DRUMMOND, S., NASCIMENTO, J. M., ARTESE, F. (2011). Criteria for diagnosing and treating anterior open bite with stability. *Dental Press J. Orthod.*, **16**: 136-61.
- ATKINSON, S. R. (1966). Open Bite Malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **52**: 877-886.
- AYTAN, S. *Ankara ili ve çevresinde lise öğrencilerinde oklüzal özellikler*. Yayınlanmamış Profesörlük Tezi, Ankara 1978. Alınmıştır: Haydar B. Iskeletsel Ön Açık Kapanış Olgularında "Fonksiyon Regülatör 4" Apareyinin

Dento-Fasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Değerlendirmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1991.

- BARBRE, R. E., SINCLAIR, P. M. (1991). A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with magnetic active vertical corrector. *Angle Orthod.*, **61**: 93-102.
- BAŞÇIFTÇI, F.A., DEMİR, A., SARI, Z., UYSAL, T. (2002). Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik malokluzyonların prevalansının araştırılması: epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodont. Derg.*, **15**: 92-8.
- BAUMRIND, S., KORN, E., BOYD, R. (1996). Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **110**: 311–320.
- BAUMRIND S, KORN EL, Isaacson RJ. (1983). Quantitative analysis of orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am. J. Orthod.*, **84**: 384-98.
- BEANE, RA. (1999). Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. *Semin. Orthod.*, **5**: 275–283.
- BECK, B. W., HARRIS, E. F. (1994). Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and light wire mechanics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **105**: 350–361.
- BECKWITH, F. R., ACKERMAN R. J., COBB, C. M., TIRA, D. E. (1999). An evaluation of factors affecting duration of orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **115**: 439-447.
- BELL, W.H., PROFFIT, W, WHITE, R. P. (1980). *Surgical correction of dentofacial deformities*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- BIMLER, H. P. (1985). Bimler therapy. Part 1. Bimler cephalometric analysis. *J Clin Orthod.*, **19**: 501-23.
- BISHARA, S. E., WARREN, J.J., BROFFITT, B., LEVY, S.M. (2006) Changes in the prevalence of nonnutritive sucking patterns in the first 8 years of life. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **130**: 31–36.
- BISHARA SE, ZIAGA ER. (1989). Functional appliances; A review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **95**: 250-258.
- BJÖRK A. (1953). Variability and age changes in overjet and overbite. *Am. J. Orthod.*, **39**: 779-801.
- BRESOLIN D, SHAPIRO PA, SHAPIRO GG, CHAPKO MK, DASSEL S. (1983). Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am. J. Orthod.*, **83**: 334-340.

- BRIN I, TULLOCH JF, KOROLUK L, PHILIPS C. (2003). External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1- versus 2-phase treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **124**: 151–156.
- BURKE M, JACOBSON A. (1992). Vertical changes in high angle class ii division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **102**: 501-8.
- CAL-NETO JP, QUINTAO CC, DE MENEZES LM, ALMEIDA MA. (2006). Severe anterior open-bite malocclusion. *Angle Orthod.*, **76**: 728-33.
- CARANO A, MACHATA B. Non-compliance orthodontics: rapid molar intrusion. (2002). *J. Clin. Orthod.*, **36**: 137-142.
- CARANO A, MACHATA W, SICILLIANI G. (2005). Noncompliant treatment of skeletal open bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **128**: 781-786.
- CARANO A, SICILIANI G, BOWMAN SJ. (2005). Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: a preliminary report. *Angle Orthod.*, **75**: 736-746.
- CASSIS MA, DE ALMEIDA RR, JANSON G, DE ALMEIDA-PEDRIN RR, DE ALMEIDA MR. (2012). Treatment effects of bonded spurs associated with high pull chincup therapy in the treatment of patients with anterior open bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **142**: 487-93.
- CHANG Y, MOON SC. (1999). Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **115**: 29-38.
- CHUNG JC, HWANG S, CHOI YJ, KIM KH. (2012). Treatment of skeletal open bite malocclusion with lymphangioma of the tongue. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **141**: 627-640.
- CINSAR A, ALAGHA AR, AKYALCIN S. (2007). Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals. *Angle Orthod.*, **77**: 632-639.
- COZZA P, BACETTI T, LORENZO F, MUCEDERO M, POLIMENI A. (2005). Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **128**: 517-519.
- COZZA P, MUCEDERO M, BACETTI T, FRANCHI L. (2005). Early orthodontic treatment of skeletal open bite malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.*, **75**: 707-13.
- CREEKMORE TM. (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod.*, **37**: 285-297.
- D'ASCANIO L, LANCIONE C, POMPA G, REBUFFINI E, MANSI N, AND MANZINI M. (2010). Craniofacial growth in children with nasal septum

- deviation: a cephalometric comparative study. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, **74**: 1180–1183.
- DAIMARUYA T, TAKAHASHI I, NAGASAKA H, UMEMORI M, SUGAWARA J, MITANI H. (2003). Effects of Maxillary Molar Intrusion on the Nasal Floor and Tooth Root Using the Skeletal Anchorage System in Dogs. *Angle Orthod.*, **73**: 158-166.
- DARENDELILER M, YUKSEL S. (1995). Open-bite correction with the magnetic activator device IV. *J. Clin. Orthod.*, **29**: 569–576.
- DASKALOGIANNAKIS J, PIEDADE L, LINDHOLM TC, SANDOR GK, AND CARMICHAEL RP. (2006). Cleidocranial dysplasia: 2 generations of management. *J. Can. Dent. Assoc.*, **72**: 337–342.
- DAVIDSON PO. (1967). Thumbsucking: Habit or symptom. *J. Dent. Child.*, **34**: 252-66.
- de FREITAS MR, BELTRAO RT, JANSON G, HENRIQUES JF, CHIQUETO K. Evaluation of root resorption after open bite treatment with and without extractions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **143**:15-22.
- DEGUCHI T, KUROSAKA H, OIKAWA H, KURODA S, TAKAHASHI I, YAMASHIRO T, TAKANO-YAMAMOTO T. (2011). Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant anchored orthodontics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **139**: 60-8.
- DELLINGER EL, DELLINGER EL. (1996). Active vertical corrector treatment long term follow up of anterior openbite treated by the intrusion of posterior teeth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **110**: 145-54.
- DENISON TMF, KOKICH VG, SHAPIRO PA. (1989). Stability of maxillary surgery in openbite versus non openbite malocclusions. *Angle Orthod.*, **59**: 5-10.
- DERMAUT LR, DE MUNCK A. (1986). Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **90**: 321–326.
- DESHIELDS RW. (1969). A study of root resorption in treated Class II, Division I malocclusions. *Angle Orthod.*, **39**: 231–245.
- DİNÇER B, HAZAR S. (1999). Ön açık kapanış anomalisinin fonksiyonel tedavisinde stabilite. *Türk Ortodonti Dergisi*, **12**: 69-78.
- DOWNS W.B. (1948). Variations in facial relationships, their significance in analysis and treatment planning. *Am. J. Orthod.*, **34**: 812-823.
- DUNG DJ, SMITH RJ. (1988). Cephalometric and clinical diagnoses of open bite

- tendency. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **94**: 484-490.
- EBERHART BB, KUFTINEC MM, BAKER IM. (1990). The relationship between bite depth and incisor angular change. *Angle Orthod.*, **60**: 55-58.
- EGEMARK-ERICSSON I, CARLSSON G, MAGNUSSON T, THILANDER B. (1990). A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur. J. Orthod.* **12**: 399-407.
- EGOLF RJ, BEGOLE EA, UPSHAW HS. (1990). Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **97**: 336-348.
- ELLIS E, MCNAMARA JA JR., LAWRENCE TM. Components of adult Class II open bite malocclusion. *J Oral Maxfac Surg.*, **43**: 92-105.
- ENACAR A, KEÇİK D. (2009). Açık kapanışın myofonksiyonel tedavisinde preorthodontic trainer uygulaması: olgu sunumu. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **22**: 248-25.
- ENACAR A, UĞUR T, TOROĞLU S. (1996). A method for correction of open bite. *J. Clin. Orthod.*, **30**:43-8.
- ENDO T, KOJIMA K, KOBAYASHI Y, SHIMOOKA S. (2006). Cephalometric evaluation of anterior-open bite non extraction treatment, using multiloop edgewise archwire therapy. *Odontology*, **94**: 51-8.
- ENGLISH JD, OLFERT DG. (2005). Masticatory muscle exercise as an adjunctive treatment for open bite malocclusions. *Semin. Orthod.*, **11**:164-169.
- ENGLISH JD. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. (2002). *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **121**: 563-565.
- EREN K. (1994). İskeletsel ve Dişsel Ön Açık Kapanış Vakalarında Ağız Dışı Dikey Çenelik (Vertical Chin-Cup) Uygulamasının Çene Yüz İskelet Morfolojisi ve Dentoalveolar Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- ERIKSON HE. (1963). Childhood and society. WW Northon and Co Inc, New York 114.
- ERVERDI N, KELES A, NANDA R. (2004). The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.*, **74**: 381-390.
- ERVERDI N, USUMEZ S, SOLAK A, KOLDAS T. (2007). Non compliance open bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.*, **77**: 986-990.
- FIELDS HW, PROFFIT WR, NIXON WL, PHILIPHS C, STANEK E. (1984). Facial pattern and differences in long face children and adults. *Am. J. Orthod.*,

85: 217-23.

- FOGLE LL, GLAROS AG. (1995). Contributions of facial morphology, age and gender to EMG activity under biting and resting conditions. *J. Dent. Res.*, **74**: 1496-1500.
- FRANKEL R, FRANKEL C. (1983). A functional approach to treatment of skeletal open-bite. *Am. J. Orthod.* **84**: 54-68.
- FRANKEL R. (1980). Lip seal training in the treatment of skeletal open bite. *Eur. J. Orthod.* **2**: 219-228.
- FRANTZ D. (1965). Apical root resorption in the anterior open bite malocclusion. Washington Üniversitesi, Doktora tezi, Washington, DC.
- FUJIKI T, INOUE M, MIYAWAKI S, NAGASAKI T, TANIMOTO K, AND TAKANO-YAMAMOTO T. (2004). Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **125**:160–167.
- FUJIKI T, TAKANO-YAMAMOTO T, NOGUCHI H, YAMASHIRO T, GUAN G, TANIMOTO K. (2000). A cineradiographic study of deglutitive tongue movement and nasopharyngeal closure in patients with anterior open bite. *Angle Orthod.*, **70**: 284–289.
- GATES, GA. (1996). Sizing up the adenoid. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, **122**: 239–240.
- GERSHATER MM. (1972). The proper perspective of open bite. *Angle Orthod.*, **42**: 113-22.
- GILE RA. (1972). A Longitudinally cephalometric evaluation of orthodontically treated anterior open bite cases. Master's thesis (ed. 7) University of Washington.
- GIRARDOT A. (2001). Comprasion of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *Angle Orthod.*, **71**: 240-246.
- GKANTIDIS N, HALAZONETIS DJ, ALEXANDROPOULOS E, HARALABAKIS NB. (2011). Treatment strategies for patients with hyperdivergent class ii division 1 malocclusion: is vertical dimension affected? *Am. J. Orthod. Orthop.* **140**: 346-355.
- GOIS EG, RIBEIRO-JUNIOR HC, VALE MP, PAIVA SM, SERRA-NEGRA JM, RAMOS-JORGE, ML, PORDEUS IA. (2008). Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion. *Angle Orthod.*, **78**: 647–654.

- GOLDIE RS, KING GJ. (1984). Root resorption and tooth movement in orthodontically treated, calcium-deficient and lactating rats. . *Am. J. Orthod.*, **85**: 424-430.
- GOTO S, BOYD RL, NIELSEN IL, IIZUKA T. (1994). Case report: nonsurgical treatment of an adult severe anterior open bite. *Angle Orthod.*, **64**: 311-318.
- GRABER TM, RAKOSI T, PETROVIC AG. (1985). Dentofacial orthopedics with functional appliances. St. Louis: C.V. Mosby Company.
- GRABER TM, VANARSDALL RL JR. (1994). Orthodontics: Current principles and techniques. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby-Year Book Inc.
- GRABER TM. (1958). The finger sucking habit and associated problems. *J. Dent. Child.*, **25**: 145-151.
- GRABER TM. (1963). The three M's. Muscles, malformation and malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **49**: 418-450.
- GRABER TM. (1966). Orthodontics. Principles and practice. Philadelphia: Saunders.
- HAAS AJ. (1980). A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical displasia. *Angle Orthod.*, **50**: 279-300.
- HAN G, HUANG S, VON DEN HOFF JW, ZENG X, KUIJPERS-JAGTMAN AM. (2005) Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: an intraindividual study. *Angle Orthod.*, **75**: 912-918.
- HANDELMAN CS, PRUZANSKY S. (1967) The size of the adenoids in normal and C. P. I. children. Presented at the IADR, Washington, DC.
- HANSON ML, COHEN MS. (1973). Effects of form and function on swallowing and developing dentition. *Am J. Orthod.*, **64**: 63-87.
- HAPAK FM. (1964). Cephalometric appraisal of the open-bite case. *Angle Orthod.*, **34**: 65-72.
- HARALABAKIS NB, SIFAKAKIS IB. (2004). The effect of cervical headgear on patients with high or low mandibular plane angles and the myth of posterior mandibular rotation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **126**: 310-7.
- HARRIS EF, BUTLER ML. (1992). Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **101**: 112-119.
- HARVOLD EP, TOMER BS, VAGERVIK K, CHIERICI G. (1981). Primate experiments on oral respiration. *Am. J. Orthod.*, **79**: 359-72.

- HARVOLD EP, TOMER BS, VARGEVIK K, CHIERICI G. (1981). Primate experiments on oral respiration. *Am. J. Orthod.*, **79**: 359-372.
- HARYETT R, HANSEN R, DAVIDSON P. (1967). Chronic thumbsucking: The psychological effects and the relative effectiveness of the various methods of treatment. *Am. J. Orthod.*, **53**: 559-8.
- HAYDAR B, ENACAR A. (1992). Functional regulatory therapy in treatment of skeletal open bite. *J. Nohow. Univ. Sch. Dent.*, **34**: 278-287.
- HERBST E. (1912) Ist die anglesche Einteilung der Anomalien zu erweitern? *Z. Zahnärztl Orthop.* 6: 131 (Alıntıdır: Tercüman IA. (2007). Sefalometrik Teşhiste Ön Açık Kapanıştaki Mandibular Konumun Kesici Rehberliği Konsepti ile Değerlendirilmesi. T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi).
- HUANG GJ, JUSTUS R, KENNEDY DB, KOKICH VG (1990). Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod.*, **60**:17-24.
- HUYNH NT, MORTON PD, ROMPRE PH, PAPADAKIS A, REMISE C. (2011). Associations between sleep-disordered breathing symptoms and facial and dental morphometry, assessed with screening examinations. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **140**: 762–770.
- INGERVALL B, BITSANIS E. (1987). A pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long-face children. *European Journal of Orthodontics.*, **9**: 15-23.
- INGERVALL B, JANSON T. (1981). The value of clinical lip strength measurements. *Am. J. Orthod.*, **80**: 496-507.
- ISAACSON JR, ISAACSON RJ, SPEIDEL TM. (1971). Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relationships. *Angle Orthod.*, **41**: 219-228.
- ISAACSON JR, LINDAUER SJ. (2001). Closing anterior open bites: the extrusion arch. *Sem. Orthod.*, **7**: 34-41.
- İSCAN HN, AKKAYA S, KORALP E. (1992). The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. *Eur. J. Orthod.*, **14**: 54–60.
- İSCAN HN, AKKAYA S, KORALP E. (1992). The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxilla-facial morphology. *Eur. J. Orthod.*, **14**: 54-60.
- İSCAN HN. (1986). Yutkunma refleksi ve gelişim dönemleri. *G.Ü Dişhek. Fak. Der.*, **2**: 149-160.

- JANSON G, CREPALDI MV, DE FREITAS KM, DE FREITAS MR, JANSON W. (2008). Evaluation of anterior open bite treatment with occlusal adjustment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **134**:10-1.
- JANSON G, VALARELLI F. (2014). Open-bite malocclusion: treatment and stability, Wiley Blackwell Company.
- JARABAK J.R, FIZZELL J.A. (1972). Technique and treatment with light wire edgewise appliance. C. V. Mosby: St. Louis.
- JOHNSON ED, LARSON BE. (1993). Thumb-sucking: literature review. *ASDC. J. Dent. Child.*, **60**: 385-98.
- JUSTUS R. (2001). Correction of anterior open bite with spurs: long term stability. *World J. Orthod.*, **2**: 219-31.
- KANNO T, MITSUGI M, FURUKI Y, KOZATO S, AYASAKA N, MORI H. (2007). Corticotomy and compression osteogenesis in the posterior maxilla for treating severe anterior open bite. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, **36**: 354-357.
- KARLA V, BURSTONE CJ. (1989). Effects of fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **95**: 467-478.
- KATSAROS K, BERG R. (1993). Anterior open bite malocclusion, follow up study of orthodontic treatment effects. *Eur. J. Orthod.*, **15**: 273-280.
- KAWATA T. (1971). Experimentally study of abnormal habits and malocclusion acquirement of finger habits. *J. Japan Orthod. Soc.*, **1**:18-24.
- KAYA B, ARMAN A. (2006). Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cum. Üni. Diş Hek. Fak. Derg.*, **9**: 53-62.
- KELEŞ N. (2001). Allerjik rinitte tanı. *I.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Allerjiler sempozyumu*, s.91-94, 15-16 mart, İstanbul.
- KELLY JE, SANCHEZ M, VAN KIRK LE. (1973). An assessment of the occlusion of teeth of children, US Public Health Service DHEW Pub No(HRA): 74-1612, National Center for Health Statistics, Washington DC.
- KETCHAM AH. (1927). A preliminary report of an investigation of apical root resorption of permanent teeth. *Int. J. Orthod.*, **13**: 97-115.
- KILIDARIS S, EGEMARK I, THILANDER B. (1990). Anterior open bite treatment with magnets. *Eur. J. Orthod.*, **12**: 447-57.
- KIM YH, HAN UK, LIM DD, SERRAON ML. (2000). Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: a cephalometric follow-up study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **118**: 43-54.
- KIM YH. (1974). Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-

- bite. *Am. J. Orthod.*, **65**: 586–611.
- KIM YH. (1987). Anterior open-bite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod.*, **57**: 290-321.
- KLOCKE A, NANDA RS, KAHL-NIEKE B. (2002). Anterior open bite in the deciduous dentition: Longitudinal follow up and craniofacial growth considerations. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **122**: 353-358.
- KOLE H. (1959). Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, **12**: 515-529.
- KORALP E, IŞCAN H. (1991). Açık kapanış tedavisinde pasif arka ısırma bloğu ile birlikte dikey çenelik uygulamasının yüzün dik yön boyutlarına ve dentoalveolar yapılara etkisi. *Türk Ort. Der.*, **4**: 55-61.
- KORKHAUS, G. (1928). The frequency of orthodontic anomalies at various ages. *Int. J. Orthod. Oral Surg. Rad.*, **14**: 120-135.
- KRAMER MS, BARR RG, DAGENAIS S, YANG H, JONES P, CIOFANI L, JANE F. (2001). Pacifier use, early weaning, and cry/fuss behavior. *J. Am. Med. Assoc.*, **285**: 322-326.
- 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.
- KUHN, RJ. (1976). Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage, *Angle Orthod.*, **38**: 340 –349.
- KUPERSTEIN R. (2004). External apical root resorption of the maxillary central incisor in anterior open bite malocclusion. Oregon Health and Science University.
- KUSTER R, INGervalı B. (1992). The effect of reatment of skeletal open bite with two types of bite blocks. *Eur. J. Orthod.*, **14**: 489-499.
- L'HOIR MP, ENGElbers AC, Can Well GTJ. (1999). Dummy use, thumb sucking, mouth breathing and cot death. *Eur. J. Pediatr.*, **158**: 896-901.
- LAGERSTRÖM LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. (1990). Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **97**: 495-504.
- LARSSON E, DAHLIN KG. (1985). The prevalence and aethiology of initial dummy and finger sucking. *Am. J. Orthod.*, **5**: 432-535.
- LEITER JC, BAKER GL. (1989). Partitioning of ventilation between nose and mouth. The role of nasal resistance. *Am. J. Orthod.*, **95**: 432-438.

- LEVANDER E, MALMGREN O, ELIASSON S. (1994). Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. *Eur. J. Orthod.*, **16**: 223–228.
- LEWY DM. (1928). Fingersucking and accessory movement in early infancy. *A. J. Psychiatr.*, **7**: 881-918.
- LiND G. (1915). The ‘open bite’(mordex apertus carabelli): it’s etiology and treatment. *Int. J. Orthod.*, **1**:255-263.
- LiNDER-ARONSON S, WOODSIDE DG, LUNDSTROM A. (1986). Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am. J. Orthod.*, **89**: 273-83.
- 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.
- LiNGE BO, LiNGE L. (1983). Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur. J. Orthod.*, **5**:173–183.
- LiNGE L, LiNGE BO. (1991). Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **99**: 35–4.
- LOPATIENE K, BABARSKAS A. (2002). Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina (Kaunas)*, **38**: 277–283.
- LOPEZ GAVITO G, WALLEN TR, LITTLE RM, JOONDEPH DR. (1985). Anterior open bite malocclusion: a longitudinal 10 year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am. J. Orthod.*, **87**:175-86.
- LOWE A.A. (1980). Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open bite subjects. *Am. J. Orthod.*, **78**: 89-98.
- MAJOURAU A, NANDA R. (1994). Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **106**: 322-8.
- MALMGREN O, GOLDSOON L, HILL C, ORWIN A, PETRINI L, LUNDBERG M. (1982). Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **82**: 487-491.
- MANDAVA P, ASHOK K. (2009). Management of Open Bite. *Ann. Essence Dent.*, **1**: 24-29.
- MAVROPOULOS A, BRESIN A, KILIDARIS S. (2004). Morphometric analysis of the mandible in growing rats with different masticatory functional demands: adaptation to an upper posterior bite block. *Eur. J. Oral. Sci.*, **112**: 259-66.

- MAY JR, SMITH PH. ALLERGIC RHINITIS. (2008). Alıntdır: Dipiro, J.T., Talbert, R., Yee, G.C., et al. (eds.), Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach, 7th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- MC LAUGHLIN KD. (1964). Quantitative determination of root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod.*, **59**: 143-143.
- MCNAMARA J.A. (1984). A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.*, **86**: 449 -469.
- MCNAMARA JA, BRUDON WL. (1993). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Ann Arbor, MI: Needham Press.
- MELSEN B. MCNAMARA JA JR, HOENIE DC. (1995). The effect of bite blocks with and without repelling magnets studied histomorphometrically in the rhesus monkey (macaca mulatta). *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **108**: 500-9.
- MERATI AL, RIEDER AA. (2003). Normal endoscopic anatomy of the pharynx and larynx. *Am. J. Med.* **115**:10–14.
- METSON R, MARDON S. (2013). The Harvard Medical School Guide to Healing Your Sinuses. New York: McGraw-Hill Professional.
- MEYER-MARCOTTY P, Hartmann J, Eisenhauer AS. (2007). Dentoalveolar open bite treatment with spur appliances. *J. Orofac. Ortho.*, **68**: 510-520.
- MIRABELLA AD, ARTUN J. (1995). Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **108**: 48–55.
- MITCHELL L, CARTER NE, DOUBLEDAY B. (2001). An Introduction to Orthodontics, 2nd Edition, Oxford University Press. 124-131.
- MIYAJIMA K, IIZUKA T. (1996). Treatment mechanics in class 3 open bite malocclusion with tip edge technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **110**: 1-7.
- MIZRAHI E. (1978). A review of anterior open bite. *British J. Orthod.* **5**: 21-7.
- MOORE, MB. (1996). Digits, dummies and malocclusions. *Dent. Update*, **23**: 415–422.
- MOSS ML, SALENTIJN L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.*, **55**: 566-577.
- MOSS ML, SALENTIJN LETTY. (1971). Differences between the functional matrices in anterior open bite and deep over bite. *Am. J. Orthod.*, **60**: 264-279.
- MOSS ML. (1971). Neurotrophic processes in orofacial growth. *J Dent. Res.*

50:1492-1494.

- MOTEGI E, MIYAZAKI H, OGURA I, KONISHI H, SEBATA M. (1992). An orthodontic study of temporomandibular joint disorders. Part I: Epidemiological research in Japanese 6 to 18 years olds. *Angle Orthod.*, **62**: 249-55.
- MOTOKAWA M, TERAOKA A, KAKU M, KAWATA T, GONZALES C, DARENDELILER MA, TANNE K. (2013). Open bite as a risk factor for orthodontic root resorption. *Eur. J. Orthod.*, **35**: 790-5.
- MOYERS, RE. (1988). Handbook of Orthodontics. Chicago: Mosby.
- NAHOUM HI, HOROWITZ SL, BENEDICTO EA. (1972). Varieties of open bite. *Am. J. Orthod.*, **61**: 486-492.
- NAHOUM HI. (1971). Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite. *Am. J. Orthod.*, **59**: 73-282.
- NANDA RS, MARZBAN R, LUHLBERG A. (1998). The connecticut intrusion arch. *J. Clin. Orthod.*, **32**: 708-15.
- NANDA RS, TOSUN YS. (2010). Biomechanics in Orthodontics: Principles and practice. Quintessence Pub Co. 1st edition.
- NANDA SK. (1988). Patterns of vertical growth in the face. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 93:103–116.
- NEMETH RS, ISAACSON RJ. (1974). Vertical anterior relapse. *Am. J. Orthod.*, **65**: 565-585.
- NEUMAN D. (1950). Untersuchungen zur Frage der durch das Lutschen entstandenen Gebißschäden Zahn Mund. Kieferheilk. In Vortragen. (Alıntıdır: Tercüman IA. (2007). Sefalometrik Teşhiste Ön Açık Kapanıştaki Mandibular Konumun Kesici Rehberliği Konsepti ile Değerlendirilmesi. T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi).
- NEWMAN J. (1990). Breastfeeding problems associated with the early introduction of bottles and pacifiers. *J. Hum. Lact.*, **6**: 59-63.
- NEWMAN WG. (1975). Possible etiologic factors in external root resorption. *Am. J. Orthod.*, **67**: 522-539.
- NGAN P. (1997). Open bite a review of etiology and management. *American Academy of Pediatric Dentistry*, **19**: 91-98.
- NIELSEN IL. (1991). Vertical malocclusions etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.*, **61**: 247-260.
- ODENRICK L, BRATTSTRÖM V. (1985). Nailbiting: frequency and association

- with root resorption during orthodontic treatment. *Br. J. Orthod.*, **12**: 78-81.
- OWMAN-MOLL P., KUROL J, LUNDGREN D. (1996). Effects of a doubled orthodontic force magnitude on tooth movement and root resorptions. An inter-individual study in adolescents. *Eur. J. Orthod.*, **18**: 141-150.
- ÖZBEK M, ERDEM D. (1993). Farklı servikal posture sahip bireylerde havayolu kapasitesi ile vertical kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiler. *Türk Ortodonti Derneği Dergisi*, **6**: 160-168.
- PARKER JH. (1971). The interception of the open bite in the early growth period. *Angle Orthod.*, **41**: 24-44.
- PARKER RJ, HARRIS EF. (1998). Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. *Am J Orthod. Dentofac. Orthop.*, **114**: 677-683.
- 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**: 221-7.
- PORTNOY S. (1997). Patient cooperation-how can it be improved? *British J. Orthod.*, **24**: 340-2.
- PROFFIT WR, FIELDS HWJR, ACKERMAN JL, BAILEY LJ, TULLOCH JFC. (2000). Contemporary Orthodontics, St. Louis-Mosby Inc. 3rd ed.
- PROFFIT WR, VIG KW. (1981). Primary failure of eruption: a possible cause of posterior open-bite. *Am. J. Orthod.*, **80**: 173-90.
- PROFFIT WR. (1977). The proper role of myofunctional therapy. *J. Clin. Orthod.*, **11**: 101-115.
- PROFFIT WR. (1978). Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.*, **48**:175-186.
- REICHENBACH E, BRÜCKL H. (1962). Kieferorthopädische klinik und therapie Zahnärztliche fortbildung. 5.auflage verlag. J.a. barth leipzig” (Alıntıdır: Tercüman IA. (2007). Sefalometrik teşhiste ön açık kapanıştaki mandibular konumun kesici rehberliği konsepti ile değerlendirilmesi, T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara).
- REITAN K. (1969). Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am. J. Orthod.*, **55**: 776-790.

- RICKETSS RM. (1952). A study of changes in temporomandibular relations associated with treatment of class ii malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **38**: 918-33.
- RINGQVIST M. (1973). Isometric bite force and its relation to dimensions of the facial skeleton. *Acta. Odont. Scand.*, **32**: 35-42.
- 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.
- RUBIN RM. (1980). Mode of respiration and facial growth. *Am. J. Orthod.*, **78**: 504-510.
- RUDOLPH DJ, WILLES PMG, SAMESHIMA, GT. (2001). A finite element model of apical force distribution from orthodontic tooth movement. *Angle Orthod.*, **71**: 127-131.
- RUDOLPH MF. (1997) Another possible etiology for open bite. Readers form *Am. J. Orthod.* Ossining, NY 10562.
- SAKAI Y, KURODA S, MURSHID SA, YAMAMOTO TT. (2008). Skeletal class iii severe openbite treatment using implant anchorage. *Angle Orthod.*, **78**:157-158.
- SAKIMA MT, SAKIMA CGP, MELSEN B. (2004). The validity of superimposing oblique cephalometric radiographs to asses tooth movement: an implant study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **126**: 344-53.
- SAMESHIMA GT, SINCLAIR PM. (2001). Predicting and preventing root resorption: part I. Diagnostic factors. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **119**: 505-510.
- SAMESHIMA GT, SINCLAIR PM. (2001). Predicting and preventing root resorption: part II. Treatment factors. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **119**: 511-515.
- SANKEY W, BUSCHANG P, ENGLISH JD, OWEN AH. (2000). Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **118**: 317-327.
- SASSOUNI V, NANDA S. (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.*, **50**: 801-23.
- SASSOUNI V. (1969). A classification of skeletal facial types. *Am. J. Orthod.*, **55**: 109-23.
- SATO S. (1994). Case report: developmental characterization of skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod.*, **64**: 105-11.

- SCHENDEL SA, EISENFELD J, BELL WH, EPKER BN, MISHELEVICH J. (1976). The long face syndrome: Vertical Maxillary excess. *Am. J. Orthod.*, **70**: 398-408.
- SCHNEIDER PE, PETERSON J. (1982). Oral habits: consideration in management. *Pediatr. Clin. North. Am.*, **29**: 523-546.
- SCHUDY FF. (1963). Cant of the occlusal plane and axial inclinations of teeth. *Angle Orthod.*, **33**: 69-82.
- SCHUDY FF. (1964). Vertical growth vs. anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.*, **34**: 75-93.
- SEGAL GR, SCHIFFMAN PH, TUNCAY OC. (2004). Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod. Craniofac. Res.*, **7**: 71-78.
- SHAPIRO PA. (2002). Stability of open bite treatment. *Am. J. Orthod.*, **121**: 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.
- SHIRA RB. (1961). Surgical correction of openbite deformities by oblique sliding osteotomy. *Oral Surg.*, **19**: 275-90.
- SİMON PW. (1921). Über die neue Einteilung der Gebiss-Anomalien aufgrund der gnathostatisch Untersuchungsmethoden. *Z. Zahnärztl. Orthop.* 13:10-9' (Alıntıdır: Tercüman İA. (2007). Sefalometrik teşhiste ön açık kapanıştaki mandibular konumun kesici rehberliği konsepti ile değerlendirilmesi, T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Ankara).
- SMITHPETER J, COVELL D. (2010). Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **137**: 605-14.
- SOLOW B, KREIBORG S. (1977). Soft tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Eur. J. Or. Sci.*, **6**: 505-507.
- SOLOW B, TALLGREN A. (1971). Natural head position in standing subjects. *Acta. Odont. Scand.*, **29**: 591-607.
- SOUKI BQ, PIMENTA GB, SOUKI MQ, FRANCO LP, BECKER HM AND PINTO JA. (2009). Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, **73**:

767–773.

SPEIDEL TM, ISAACSON RJ, WORMS FW. (1972). Tongue thrust therapy and anterior dental open bite. *Am. J. Orthod.*, **62**: 287-295.

SRINGKARNBORIBOON S, MATSUMOTO Y, SOMA K. (2003). Root resorption related to hypofunctional periodontium in experimental tooth movement. *J. Dent. Res.*, **82**: 486-90.

STAGGERS JA. (1994). Vertical changes following first premolar extractions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **110**: 443-52.

STEINER C.C. (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. *Brit. J. Orthod.*, **26**: 89-92.

STRAUB WJ. (1951). The etiology of perverted swallowing habit. *Am. J. Orthod.*, **37**: 603-610.

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

SUBTENLY JD, BAKER HK. (1956). The significance of adenoid tissue in velopharyngeal function. *Plast. Reconstr. Surg.*, **17**: 235–250.

SUBTENLY JD, SAKUDA M. (1964). Open-bite: diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod.*, **50**: 337-58.

SUBTENLY JD. (1965). Examination of current philosophies associated with swallowing behaviour. *Am. J. Orthod.*, **51**: 16-182.

SUBTENLY JD. (1973). Oral habits- studies in form, function and therapy. *Angle Orthod.*, **43**: 347-383.

SUGAWARA J, BAIK U, UMEMORI M, TAKAHASHI I, NAGASAKA H, KAWAMURA H, MITANI H. (2002). Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int. J. Adult. Orthod. Orthognath. Surg.*, **17**: 243-245.

SUR DK, SCANDALE S. (2010). Treatment of allergic rhinitis. *Am. Fam. Physican.*, **81**: 1440-1446.

SWINEHART EW. (1941). A Clinical Study of Open bite. Fourtieth Anniversary Meeting of the American Association of Orthodontists, NYC.

TAKEYAMA H, HONZAWA O, HOZAKI T, KIYOMURA H. (1990). A case of

- open bite with Turner's syndrome. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **97** : 505-9.
- TERCÜMAN IA. (2007). Sefalometrik teşhiste ön açık kapanıştaki mandibular konumun kesici rehberliği konsepti ile değerlendirilmesi, T.C Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara.
- THOMA KH. (1943). Y-shaped osteotomy for correction of open bite in adults. *Am. J. Orthod. Oral Surg.* **29**: B465-B479.
- THUROW RC. (1975). Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control. *Am. J. Orthod.*, **68**: 601-624.
- TUNÇER C, ATAÇ MS, TUNÇER BB, KAAAN E. (2008). Osteotomy assisted maxillary posterior impaction with miniplate anchorage. *Angle Orthod.*, **78**: 737-744.
- TUNÇER Z, ÖZSOY FS, ÖZSOY PO. (2011). Self reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement. *Angle Orthod.*, **81**: 807-11.
- TWEED C.H. (1946). The Frankfort Mandibular Plane Angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. *Am. J. Orthod. Oral. Surgery.*, **32**: 175-230.
- UEDA HM, ISHIZUKA Y, MIYAMOTO K, MORIMOTO N. (1998). Relationship between muscle activity and vertical craniofacial morphology. *Angle Orthod.*, **68**: 233-238.
- UYGUR K, TÜZ M, DOĞRU H. (2003). The correlation between septal deviation and concha bullosa. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, **129**: 33-6.
- VADIAKAS G, OULIS C, BERDOUSES E. (1998). Profile of non-nutritive sucking habits in relation to nursing behavior in pre-school children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **22**: 133-136.
- VEEROO HJ, CUNNINGHAM SJ, NEWTON JT, TRAVESS HC. (2014). Motivation and compliance with intraoral elastics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **146**: 33-39.
- VILLA NL, CISNEROS GJ. (1997). Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit-suckers. *Pediatric Dent.*, **19**: 323-6.
- WATSON WG. (1981). Open-bite a multifactorial event. *Am. J. Orthod.*, **80**: 443-446.
- WEIMERT T. (1986). JCO/interviews Dr. Thomas Weimert on airway obstruction in orthodontic practice. *J. Clin. Orthod.*, **20**: 96-104.

- WEINBACH JR, SMITH RJ. (1992). Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **101**: 367-74.
- WEINBACH JR. (1992). Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **101**: 367-74.
- WILLIAMSON EH (1977). Temporomandibular dysfunction in pre-treatment adolescent patients. *Am. J. Orthod.*, **72**: 429-33.
- WITZIG JW, SPAHL TJ. (1987). The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances, PSG Publishing Company.
- WOODS MG, NANDA RS. (1988). Intrusion of posterior teeth with magnets: an experiment in growing baboons, *Angle Orthod.*, **2**: 136-150.
- WORMS FW, MESKIN LH, ISAACSON RJ. (1971). Open-bite. *Am. J. Orthod.*, **59**: 589-95.
- WYLE WL, JONHSON EL. (1952). Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane, *Angle Orthod.*, **22**: 165-182.
- XUHN RJ. (1968). Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. *Angle Orthod.*, **38**: 340-349.
- YAO CCJ, LEE JJ, CHEN HY, CHANG ZCJ, CHANG HF, CHEN YJ. (2005). Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.*, **75**: 754-760.
- YAPRAK M. (1991-1993). Parmak emme davranışının etiyolojisi. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **8.9.10** (Bileşik Sayı): 501-506.
- YASHIRO K, TAKADA K. (1999). Tongue muscle activity after orthodontic treatment of anterior open bite: a case report. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **115**: 660-6.

EKLER

Ek 1. Hasta Aydınlatılmış Onam Formu

Sizden **ebeveyn ve hasta olarak**; Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda göreceğiniz ortodonti tedavisi esnasında “*Open Bite’in Tedavisi*” konulu klinik araştırmada yer almanız istenmektedir.

Bu araştırma kapsamında; anabilim dalımızda tedavi gören tüm hastalardan olduğu gibi, sizden de öncelikle rutin ortodontik kayıtlar olan ortodontik model, sefalometrik, panoramik, el bilek filmleri, extraoral ve intraoral fotoğraflar elde edilecektir. Buna ek olarak; tedavi sonrası dönemde tedavinin kalıcılığı ile ilgili değerlendirilmeler yapılacaktır.

Sizler, ebeveyn ve çocuğunuz, bu çalışmaya katılmak istediğinizi bildirirseniz, tedaviniz istenilen kayıtların alınmasının hemen ardından başlayacaktır. Çalışma kapsamında, tedaviniz için, birçok ortodontik anomalinin rutin tedavisinde kullanılan, ağız içerisine sabitlenen braket-tel sistemleri uygulanacaktır. Daha ileriki aşamalarda ise, dişlerin arasındaki mevcut açıklığın kapanışı sağlamak için yine ağız içerisine sabitlenecek, tedavi süresinizi kısaltacağı ön görülen özel bir tel düzeneğin kullanılması planlanmaktadır. Bu çalışmada sizlere ortodonti kliniğinde uygulanan rutin tetkiklere ek olarak herhangi bir tetkik ya da herhangi bir operasyon(cerrahi vb.) uygulanmayacaktır.

Çalışmanın süresi içerisinde, çalışma ile ilgili herhangi bir konuda soru sorma hakkına sahipsiniz. Bu formu imzalayarak, “*Open Bite’in Tedavisi*” konulu çalışmaya katılmayı, tedaviniz sonucunda elde edilen verilerin ve sizlere ait kayıtların bilimsel amaçlarla kullanılabileceğini kabul etmiş oluyorsunuz. Çalışma sırasında tüm katılımcıların kimliği gizli tutulacaktır. Hiçbir dosyada veya araştırma ile ilgili yayında sizden ismen veya kimliğinizi belirleyecek şekilde bahsedilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmakta veya çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz.

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı- Soyadı: Prof. Dr. Zahir ALTUĞ

İmzası:

Dt. Özlem BİLGİLİ

İmzası:

Gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum.

Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon No:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli ve vasinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon No:

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Özlem

Soyadı: Bilgili

Doğum yeri ve tarihi: Girne, 26.06.1986

Uyruğu: T.C ve K.K.T.C

İletişim adresi: ozbilgili@gmail.com

Yabancı dili: İngilizce

II. Eğitim

23 Nisan İlkokulu

19 Mayıs Türk Maarif Koleji

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı

III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği (TOD)

World Federation of Orthodontists (WFO)

American Association of Orthodontists (AAO)

IV. Bilimsel Çalışmaları ve bilimsel toplantılarda yapılan tebliğler

- Avsar Kayasu T, Bilgili O, Akcam O. Interdisciplinary management of a fused maxillary lateral incisor. 2015 Annual Session American Association of Orthodontists May 15-19 2015, San Francisco CA, USA.
- Bilgili O, Kilic G, Ozdiler O, Ozdiler E. A practical treatment approach to post-orthodontic white spot lesions. 2015 Annual Session American Association of Orthodontists May 15-19 2015, San Francisco CA, USA.

- Bilgili Ö, Abdulaziz F, Özdiler E. Olgu sunumu: Ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonların tedavisi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi (*makale kabul tarihi: mayıs, 2014*).
- Bilgili Ö, Abdulaziz F, Kılıç G, Özdiler E. Ortodontik tedavi sonrası meydana gelmiş BNL lezyonların tedavisinde yeni bir yaklaşım; XIV Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 25-29 Ekim 2014; Ankara-Türkiye.
- Bilgili Ö, Avşar Kayasu Tuğba, Köklü A. Sınıf II tedavisinde frd (forus fatigue resistant) apareyi ve mini vidanın kombine kullanımı, bir olgu sunumu; XIII. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 03-05 Kasım 2013, İstanbul-Türkiye.
- Bilgili O, Sezer MB, Rubenduz M. Harmony between maxillary and mandibular arch widths in class II division 1 cases; 87th Congress of the European Orthodontic Society, 19-23 june 2011, Istanbul-Turkey.
- Sezer MB, Bilgili O, Rubenduz M. Intermaxillary combinations in evaluating emergence of class II division 1 malocclusions; 87th Congress of the European Orthodontic Society, 19-23 june 2011, Istanbul-Turkey.
- Gocer R, Bilgili O, Rubenduz M. Transverse differences of arch form in class III malocclusions; 87th Congress of the European Orthodontic Society, 19-23 june 2011, Istanbul-Turkey.

IV. Kongre ve Sempozyum Katılımları

- Türk Ortodonti Derneği 7. Bölgesel Toplantı 17-18 Mayıs 2010, Mardin, Türkiye.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 87th Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, Istanbul, Turkey.
- 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 30 Eylül-4 Ekim 2012, Antalya, Türkiye.

- 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 03-05 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.
- 2013 Annual Session American Association of Orthodontists May 03-07 2013, Philadelphia PA, USA.