

**T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİK YÖN GELİŞİMİ ARTMIŞ CLASS I MALOKLUZYONA SAHİP
BİREYLERDE DÖRT PREMOLAR ÇEKİMLİ SABİT TEDAVİ
SONUCU OLUŞAN İSKELETSEL, DİŞSEL VE YUMUŞAK
DOKU DEĞİŞİKLİKLERİNİN SEFALOMETRİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Gülay BERBER

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet DOĞRU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2011

**T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİK YÖN GELİŞİMİ ARTMIŞ CLASS I MALOKLUZYONA SAHİP
BİREYLERDE DÖRT PREMOLAR ÇEKİMLİ SABİT TEDAVİ
SONUCU OLUŞAN İSKELETSEL, DİŞSEL VE YUMUŞAK
DOKU DEĞİŞİKLİKLERİNİN SEFALOMETRİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Gülay BERBER

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet DOĞRU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2011

**BU TEZ ÇALIŞMASI, DİCLE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA
PROJELERİ KOORDİNATÖRLÜĞÜNÜN 2008/150 SAYILI PROJESİ İLE
DESTEKLENMİŞTİR.**

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ

“Dik Yön Gelişimi Artmış Class I Malokluzyona Sahip Bireylerde Dört Premolar Çekimli Sabit Tedavi Sonucu Oluşan İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Değişikliklerinin Sefalometrik Açıdan Değerlendirilmesi” isimli Doktora Tezi 01.11.2011 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Yrd.Doç. Dr. Mehmet DOĞRU
Tezi Teslim Eden : Dh. Gülay BERBER

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan : Prof. Dr. Hakan Necip İŞCAN

Üye : Prof Dr. Dr. M.İrfan KARADEDE

Üye : Prof. Dr. Orhan HAMAMCI

Üye : Prof. Dr. Remzi NİGİZ

Üye : Yrd.Doç. Dr. Mehmet DOĞRU

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

Prof. Dr. Salih HOŞOĞLU
Dicle Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tezimin hazırlanması sırasında desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet DOĞRU'ya,

Doktora tezimin hazırlanmasının her aşamasında bilgisini, desteğini ve değerli zamanını esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Nihal HAMAMCI'ya,

Daima yanımda olan, çok sevdiğim dostlarım Emre NAİBOĞLU ve M. Seyit HEKİMOĞLU'na,

Doktora tezimin hazırlanmasının her aşamasındaki gülyüzlü yardımlarından dolayı sevgili arkadaşım İlkur VELİ'ye,

Tez çalışmama katkılarından dolayı değerli hocam Doç. Dr. Törün ÖZER'e ve Yrd. Doç. Dr. Güvenç BAŞARAN'a,

Manevi desteğini her zaman hissettiğim sayın hocam Prof. Dr. Orhan HAMAMCI'ya,

Doktora eğitimim süresince teorik ve pratik açıdan bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. İrfan KARADEDE, Prof. Dr. Jalen DEVECİOĞLU KAMA, Doç. Dr. Seher GÜNDÜZ ARSLAN'a,

Yanımda olduklarını her zaman hissettiren arkadaşlarım Dr. Demet SÜER TÜMEN, Yrd. Doç. Dr. E. Caner TÜMEN, Dt. Yazgı AY'a,

Doktora eğitimim esnasında birçok paylaşımda bulunduğumuz Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda doktora yapan Bahadır ODABAŞ ve diğer meslektaşlarıma, hemşirelerimiz Nebahat DOĞRU ve Şinaz BİBİLİK'e, teknisyenimiz Ahmet AKAN'a ve tüm personelimize,

Tezimin istatistik aşamasındaki katkılarından dolayı sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a,

Canım annem ve babama, tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Tez onayı	iii
Teşekkür sayfası.....	iv
İçindekiler dizini.....	v
Tablolar dizini.....	ix
Şekiller dizini	x
Simgeler ve kısaltmalar.....	xi
Özet	xii
Özet (İngilizce).....	xiv
 1. Giriş ve Amaç	 1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. Malokluzyonun Tanımı	3
2.2. Malokluzyonların Sınıflandırması	3
2.2.1. Tek diş malpozisyonları.....	4
2.2.2. Dental arkların veya dentoalveoler segmentlerin yanlış ilişkileri	4
2.2.2.1. Sagittal Yön Dişsel Anomaliler	5
2.2.2.2. Vertikal Yön Dişsel Anomaliler	8
2.2.2.3. Transversal Yön Dişsel Anomaliler	8
2.2.3. İskeletsel İlişki Bozuklukları.....	8
2.3. Vertikal Yön İskeletsel Anomalilerin Etiyolojisi	11
2.4. Vertikal Yön İskeletsel Anomalilerin Teşhisi.....	14

2.5. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerin Karakteristik Özellikleri	15
2.6. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerde Meydana Gelen Kompanzasyon Mekanizmaları	16
2.7. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerde Tedavi Seçenekleri	18
2.7.1. Büyüme modifikasyonu	19
2.7.2. Dental kamuflaj	20
2.7.3. Ortognatik cerrahi	24
2.8. Ankraj.....	26
2.8.1. Çekim Boşluğunun Kullanılmasına Göre Ankrajın Sınıflandırılması	27
2.8.2. Yüz İskeleti Tipinin Ankraja Etkisi	27
2.9. Konu ile İlgili Yapılan Benzer Çalışmalar	28
3. Gereç ve Yöntem.....	30
3.1. Gereç	30
3.1.1. Hasta Seçimi.....	30
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Tedavi Grubu	31
3.2.2. Kontrol Grubu.....	32
3.3. Hasta Kayıtları	32
3.3.1. Araştırmamızda Kullanılan Noktalar.....	33
3.3.2. Araştırmamızda Kullanılan Düzlemler	36
3.3.3. Araştırmamızda Kullanılan Ölçümler.....	38
3.3.3.1. Yüzün Büyüme Yönü ile İlgili Sefalometrik Ölçümler	38

3.3.3.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler	38
3.3.3.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler	39
3.3.3.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	40
3.3.3.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	40
3.3.3.6. Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler.....	41
3.3.4. İstatistiksel Yöntem	52
4. Bulgular	53
4.1. Grup İçi Karşılaştırmalar	53
4.1.1. Yüzün Büyüme Yönüyle İlgili Sefalometrik Ölçümler	53
4.1.1.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	53
4.1.1.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	53
4.1.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler	54
4.1.2.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	54
4.1.2.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	54
4.1.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler	54
4.1.3.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	54
4.1.3.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	54
4.1.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	54
4.1.4.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	54
4.1.4.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	55
4.1.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	55
4.1.5.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	55
4.1.5.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	55
4.1.6. Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler.....	55

4.1.6.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri	55
4.1.6.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri.....	56
4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	56
4.2.1. Yüzün Büyüme Yönü ile İlgili Sefalometrik Ölçümler	56
4.2.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler	56
4.2.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler	56
4.2.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	56
4.2.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler	57
4.2.6. Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler.....	57
5. Tartışma	66
6. Sonuç ve Öneriler	82
7. Kaynaklar	84
8. Özgeçmiş	105

TABLolar

Tablo 1. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet ve Yaş Ortalaması Dağılımı	27
Tablo 2. Tedavi Grubu Tedavi Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması	57
Tablo 3. Kontrol Grubu Kontrol Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması	59
Tablo 4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	61
Tablo 5: Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	63

ŞEKİLLER

Şekil 1: Tedavi grubundan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.....	41
Şekil 2: Aynı hastanın molar mezializasyonuna başlanmadan önceki ağız içi görüntüleri.	42
Şekil 3: Hastanın tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.	43
Şekil 4: Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar.	44
Şekil 5: Çalışmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler.....	45
Şekil 6: Çalışmamızda kullanılan yüzün büyüme yönü ile ilgili sefalometrik ölçümler	46
Şekil 7: Çalışmamızda kullanılan maksiller ve mandibular iskeletsel sefalometrik ölçümler	47
Şekil 8: Çalışmamızda kullanılan maksiller dişsel sefalometrik ölçümler.	48
Şekil 9: Çalışmamızda kullanılan mandibular dişsel sefalometrik ölçümler.	49
Şekil 10: Çalışmamızda kullanılan maksillomandibular dişsel ve yumuşak dokularla ilgili sefalometrik ölçümler.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

mm : Milimetre

NiTi : Nikel-Titanyum

P : İstatistiksel anlam düzeyi

n.s. : Anlamsız

Mean Dif. : Ortalama fark

Sd : Standart sapma

Ort : Aritmetik ortalama

Min: Minimum değer

Maks: Maksimum değer

T0: Tedavi başı

T1: Tedavi sonu

T0h: Tedavi başı hasta grubu

T0k: Tedavi başı kontrol grubu

T1h: Tedavi sonu hasta grubu

T1k: Tedavi sonu kontrol grubu

° : Derece

% : Yüzde

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; dik yön yüz boyutları artmış, Sınıf I iskeletsel paterne ve Angle Class I dental ilişkiye sahip, dört adet birinci premolar diş çekimi ile tedavi edilen bireylerde, meydana gelen dentofasiyal değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi ve sonuçların benzer kraniyofasiyal ve dental özelliklere sahip, tedavi edilmemiş kontrol grubu bireyleri ile kıyaslanmasıdır.

Araştırmamızda, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvurmuş bireylerden elde edilen, tedavi ve kontrol öncesi/sonrası toplam 88 adet lateral sefalometrik film kullanıldı. Tedavi ve kontrol gruplarında cinsiyet ayrımı yapılmadı. Tedavi grubunda Angle Class I malokluzyona sahip, SN-GoGn açısı 35° ve üzeri olan, üst çenede ortalama 3.8 ± 1.8 mm, alt çenede ortalama 3 ± 1.7 mm çapraşıklığa sahip genç erişkin 24 hasta incelendi. Kontrol grubunu ise ortodontik tedavi görmemiş, Angle Class I malokluzyona sahip, SN-GoGn açısı 35° ve üzeri olan, genç erişkin 20 birey oluşturdu.

Çalışmamıza dahil edilen bireyler, tedavi grubu ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Tedavi grubundaki bireylerden tedavi öncesi ve sonrası alınan sefalometrik grafilere iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri, kontrol grubundaki bireylerin kontrol başında ve yaklaşık 2 yıl sonra alınan sefalometrik grafilinde yine iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri yapıldı. İstatistiksel olarak grup içi ve gruplar arası kıyaslamada sırasıyla eşleştirilmiş t testi ve bağımsız t testi kullanılarak anlamlı olan farklar değerlendirildi.

Birinci premolar çekimiyle tedavi edilen hastaların vertikal boyutlarında, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmasına rağmen, bunların klinik olarak önemi sorgulanabilir. Bulgularımızda mandibulada belirgin bir anteriora rotasyon oluşmamıştır.

Mandibuladaki anterior rotasyonun yeterince meydana gelmemesi tedavi gurubundaki mandibular molar ekstrüzyonundan kaynaklanmıştır.

Mandibular anterior rotasyonun elde edilmesi ve vertikal boyutun azaltılması için ilave ekstrüzyonu engelleyici mekaniklere ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimler: 1. Angle Class I Malokluzyon 2. Premolar Çekimli Tedavi 3. Artmış Dikey Boyut 4. Sefalometrik Değerlendirme

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the dentoskeletal changes of patients who had skeletal and dental Class I relationship with increased vertical pattern and were treated with four premolars extraction, by using cephalometric radiographs and to compare the results with non-treated control group who had similar craniofacial and dental patterns.

A total of 88 lateral cephalometric radiographs taken before/after from the treatment and control groups whom were referred to Dicle University, Dental Faculty, Department of Orthodontics were used in the present study. In the treatment group, 24 young adult patients with Angle Class I malocclusion and SN-GoGn $\geq 35^\circ$ who demonstrate crowding of 3.8 mm in the maxilla and 3 mm in the mandible were used. The records of 20 individuals that were not treated whom demonstrate Angle Class I malocclusion and SN-GoGn $\geq 35^\circ$ served as our control group.

The patients were divided into 2 groups as treatment and control groups. Skeletal, dental and soft tissue changes were measured on cephalometric radiographs that were taken before and after in treatment group. In the control group, same skeletal, dental and soft tissue parameters that were taken at the beginning of control and at the two years were investigated. For statistical analysis, paired sample t test and independent t test were used for intra and intergroup comparison, respectively.

Although statistically significant changes were detected in treatment group, clinical importance of these parameters is questionable. Our results do not demonstrate an evident anterior rotation of the mandible.

The inefficient anterior rotation of the mandible resulted from the mandibular molar extrusion in treatment group.

Additional extrusion preventing mechanics to decrease the vertical dimension and mandibular anterior rotation are needed.

Key words: 1. Angle Class I Malocclusion 2. Extraction Treatment 3. Increased Vertical Dimension 4. Cephalometric Evaluation.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Diş, çene ve yüz sisteminin büyüme ve gelişimi arasında bir denge bulunmaktadır. Ortodontik anomaliler bu mevcut dengenin bozulmasıyla meydana gelmektedir (1).

Ortodontide çoğunlukla ön-arka (sagittal) yöndeki malokluzyonların tanı ve tedavisine önem verilmiş ve çalışmalar genellikle bu yönde yapılmıştır. Bununla beraber, morfolojik yüz tiplerinin belirlenmesinde dik (vertikal) yönde meydana gelen değişimlerin, sagittal yöndeki değişimlere göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (2).

Vertikal malokluzyonlar etiyolojileri, tedavilerinin zor olması, tedavi sonunda genellikle istenilen estetik sonuçlara ulaşılamaması ve tedavi sonrası nüks olasılığının yüksek olması nedeniyle, ortodontistlerin tedavilerinde sıklıkla zorlandığı vakalar arasında yer almaktadır (3,4). Yüzün vertikal uyumu ile ilgili bilgiler tanı, tedavi planlaması ve tedavinin prognozu bakımından önemli bir yere sahiptir (5).

Yüzün vertikal ve sagittal yön büyümesi arasındaki dengesizlik sonucu, alt çenenin büyüme yönünde farklılıklar görülmektedir (2,6). Alt çenenin geriye rotasyonu ile genellikle hiperdiverjan yüz tipi ve ön açık kapanış oluşmaktadır (7).

Açık kapanış tedavisi, bireyin iskeletsel ve dişsel olarak büyüme ve gelişim döneminin hangi aşamasında bulunduğuna göre değişiklik gösterir. Farklı dönemlerde, etiyolojik nedenler de dikkate alınarak çeşitli tedavi yöntemleri uygulanır.

Bu hastaların ideal tedavisi, genellikle ortodontik tedavi ve cerrahi kombinasyonu ile olmasına rağmen, sadece ortodontik tedaviler de bir seçenek olabilmektedir. Ortodontistler, vertikal yön boyutları artmış hastaları

cerrahisiz olarak düzeltebilme bilgi ve yeteneğine sahip olmalıdır. Tüm ortodonti hastaları gibi, bu hastalar da estetik, sağlıklı, fonksiyonel ve stabil bir sonuç arzu etmektedirler (8).

Ortodontik tedavilerde diş çekimi kararı, en tartışmalı konulardan biri olmuştur. 1907'de Edward H. Angle (9), çekimsiz tedaviler ile, dişlerin ortodontik kuvvetlerle hareket ettirilerek arkların genişletilmesi sonucunda, çenelerin ve ilgili kemiklerin de genişleyen arklara uyum sağlamak için büyüdüğünü iddia etmiştir. Aksine, birkaç yıl sonra Calvin Case (10), birçok malokluzyon çekimsiz tedavi edilebilmesine rağmen, stabilite amacının her zaman elde edilemediğini öne sürmüştür. En sonunda Case'in (10) görüşü doğruluğunu kanıtlasa da, Angle'in (9) öğretileri geçerli olmuş ve 1940'lara kadar çekimsiz tedaviler standart olarak kalmıştır. 1930'larda ise birçok uygulayıcı çekimsiz tedavilerde relaps gözlemlemeye başlamıştır. 1944 yılında Charles H. Tweed (11), tüm birinci premolarların çekimini savunan bir makale sunmuştur. Tweed (11), görüşünü desteklemek için sefalometrik analiz kullanarak, ortodonti camiasında çekimli tedaviye geçişi başlatmıştır.

Günümüzde çekimli ortodontik tedavi, orta dereceli ve şiddetli çapraşıklığın, bimaxiller protrüzyon olgularında keser eğimleri ve dolgun profilin, artmış overjetin, orta hat problemlerinin, molar ilişkilerinin ve vertikal boyut uyumsuzluklarının tedavisinde uygulanan bir tedavi yöntemidir (12-15).

Vertikal boyut uyumsuzluklarının tedavisinde, diş çekimi yapılması önerilse de, literatürde hala premolar diş çekiminin dentofasiyal vertikal boyut üzerindeki pozitif etkileri ile ilgili anlaşmazlıklar bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı da; dik yön yüz boyutları artmış, Angle Class I malokluzyona sahip bireylerde dört adet birinci premolar çekimli tedavi sonucu meydana gelen dentofasiyal değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Malokluzyonun Tanımı

Alt çenenin istirahat durumundan üst çeneye doğru hareket etmesi sonucu alt ve üst dişlerin birbirleriyle olan maksimum temasına, yani alt ve üst dişlerin tüberkül-fissür ilişkilerine okluzyon denir (16).

Angle (9), okluzyonu sınıflandırmış ve normal okluzyonu Sınıf I okluzyon olarak adlandırmıştır. Bu sınıflandırma için Angle (9), anahtar diş olarak daimi üst birinci molarları referans almıştır. Sınıf I okluzyonu ise maksiller birinci moların meziobukkal tüberkülünün mandibular birinci daimi moların meziobukkal oluşuna oturması olarak tanımlamıştır.

Malokluzyon (anormal okluzyon) ise, alt ve üst dişlerin veya diş kavislerinin birbirleriyle olan anormal ilişkileri olarak tanımlanmaktadır (16).

2.2 Malokluzyonların Sınıflandırması

Malokluzyonun sınıflandırılması, dentofasiyal deformasyonların ortak bir özellik ya da norma göre tanımlanmasıdır. Farklı araştırmacılar deneyimlerine dayanarak, klinik olarak yararlı olabilecek çeşitli sınıflandırmalar önermişlerdir (17).

Singh (17), maksillomandibular bölgede problemin hangi kısımda olduğuna bağlı olarak malokluzyonları 3 şekilde sınıflandırmıştır:

- 1) Tek diş malpozisyonları.
- 2) Dental arkların veya dentoalveolar segmentlerin yanlış ilişkileri.
- 3) İskeletsel ilişki bozuklukları

2.2.1. Tek diş malpozisyonları

- Mezial inklinasyon veya tipping
- Distal inklinasyon veya tipping
- Lingual inklinasyon veya tipping
- Labial/bukkal inklinasyon veya tipping
- Infraokluzyon
- Supraokluzyon
- Rotasyon
- Transpozisyon

2.2.2 Dental arkların veya dentoalveolar segmentlerin yanlış ilişkileri

- Vertikal düzlemdeki malokluzyonlar
 - a) Derin kapanış
 - b) Açık kapanış
- Transversal düzlemdeki malokluzyonlar
 - a) Çapraz kapanışlar
- Sagittal düzlemdeki malokluzyonlar
 - a) Pre-normal okluzyon
 - b) Post-normal okluzyon

Dişsel olarak malokluzyonlar, Angle, Dewey, Lischer, Bennette, Simon, Ackerman-Profitt gibi birçok araştırmacı tarafından sınıflandırılmıştır (17). Dezavantajları iyi bilinmesine ve daha kapsamlı sistemler geliştirmek için yapılan çalışmalarına rağmen, malokluzyon sınıflamasında yüz yıldan fazla

geçmişe sahip olan Angle'ın metodu hala en popüler sınıflandırma olarak görülmektedir (18).

2.2.2.1. Sagittal Yön Dişsel Anomaliler

Angle (9) malokluzyonları dişlerin, diş kavislerinin ve çenelerin mezial-distal ilişkisine göre sınıflandırmıştır. Daimi üst birinci molar dişin konumunu sabit, değişmez olarak kabul etmiş ve okluzyonun anahtarı olarak nitelendirmiştir. Angle daimi alt birinci molar dişin daimi üst birinci molar dişe göre daha mezialde (mezial okluzyon) veya daha distalde (distal okluzyon) olmasına göre anomalileri sınıflandırmış ve anomalileri üç sınıfa ayırarak incelemiştir.

- **Sınıf I Malokluzyon**

Çeneler rest pozisyonunda ve dişler sentrik okluzyonda iken, maksiller birinci moların meziobukkal tüberkülünün, mandibular birinci moların bukkal oluşuna ve maksiller birinci moların meziolingual tüberkülünün mandibular birinci moların santral fossasına oturacak şekilde kapanışı ile mandibular dental arkın maksiller ark ile normal meziodistal ilişkide olmasıdır (17).

Angle I. sınıf anomalilerde normal kapanış, yani nötral okluzyon mevcuttur. Anomalinin yeri için pek çok olasılık olabilir. Bunlar; a) Alt ve üst diş kavislerinde yer eksikliği ve buna bağlı olarak lingopozisyonlar, vestibulopozisyonlar, rotasyonlar, infrapozisyonlar b) Alt ve üst diş kavislerinde yer fazlalığı ve buna bağlı olarak diastemalar c) Üst diş kavsinde diastemalar ve alt diş kavsinde ise yer darlığı yani çapraşıklık varsa overjette artma d) Overbite'ta artma e) Vertikal yönde açık kapanış f) Transversal yönde yan çapraz kapanış g) Bukkal nonokluzyon şeklinde görülebilmektedir (16).

- **Sınıf II Malokluzyon**

Maksiller birinci moların meziobukkal tüberkülünün, mandibular birinci moların meziobukkal tüberkülü ile mandibular ikinci premoların distal yüzü arasındaki boşlukla kapanış yapmasıdır. Ayrıca, maksiller birinci moların meziolingual tüberkülü mandibular birinci moların meziolingual tüberkülünün mezialiyle kapanışa geçer (17).

Sınıf I kapanışla kıyasladığımızda, üst birinci molar dişlere göre alt birinci molar dişler daha distal konumda kapanışa geçiyor ise Angle Sınıf II kapanış (distal okluzyon) mevcuttur. Angle Sınıf II kapanışın iki alt bölümü vardır (16):

Sınıf II Divizyon 1 Malokluzyon

Molar bölgede Sınıf II kapanış ve ön tarafta artmış overjetle karakterizedir.

Sınıf II Divizyon 2 Malokluzyon

Molar bölgede distal kapanış vardır. Overjet artmamış, fakat overbite artmıştır. Üst diş kavsinde çapraşıklık vardır. Üst kesici dişlerin eksen eğimleri kronları arkaya, apeksleri öne hareket ederek bozulmuştur.

Sınıf II Subdivizyon Malokluzyon

Sınıf II subdivizyonda bir tarafta nötral okluzyon mevcutken (Sınıf I), diğer tarafta ise distal kapanış (Sınıf II) bulunmaktadır. Overjet normal ise alt çene diş kavsinde diastema vardır. Alt diş kavsinde diastema yoksa overjet artmıştır. Alt diş kavsinde diastema yoksa ve overjet artmamışsa üst diş kavsinde yer darlığı, çapraşıklık vardır. Bu tür anomalilerde çoğunlukla orta çizgi sapması da vardır (16).

- **Sınıf III Malokluzyon**

Okluzyonun anahtarı olan üst altı yaş dişlerine göre, alt altı yaş dişleri mezialde kapanış yapar. Bu anomali mezial okluzyon şeklinde de adlandırılmaktadır (16).

Maksiller birinci moların meziobukkal tüberkülü, mandibular birinci moların distal tüberkülünün distal yüzü ile mandibular ikinci moların mezial tüberkülünün mezial yüzü arasındaki interdental boşlukla kapanışa geçer (17).

Sınıf III Subdivizyon Malokluzyon

Angle III. sınıf alt bölüm anomalide bir tarafta nötral okluzyon (Sınıf I), diğer tarafta ise mezial kapanış (Sınıf III) vardır. Eğer overjet normal ise, diş eksikliği olmadığı halde üst diş kavsinde diastema vardır. Üst diş kavsinde diastema yoksa, negatif overjet (ön çapraz kapanış) vardır. Overjet normal ise ve üst diş kavsinde diastema yoksa, alt diş kavsinde yer darlığı, çapraşıklık bulunmaktadır. Çoğunlukla orta çizgi sapması da mevcuttur (16).

- **Sınıf IV Malokluzyon**

Angle'ın orijinal sınıflamasında Sınıf IV malokluzyon bulunmamaktadır. Bu malokluzyon tipi, sınıflandırmaya sonradan eklenmiştir. Sınıf IV malokluzyonda bir tarafta distal kapanış (Sınıf II), diğer tarafta ise mezial okluzyon (Sınıf III) ve orta çizgi sapması mevcuttur (16).

2.2.2.2 Dik (Vertikal) Yön Dişsel Anomaliler

- **Derin Kapanış**

Maksiller ve mandibular dişler arasındaki vertikal yöndeki örtme miktarı normalden fazladır (17). Artmış overbite'ın en sık görüldüğü olgular Angle sınıf II. divizyon 2. anomalilerdir (16).

- **Açık Kapanış**

Alt ve üst çenedeki dişler kapanış halindeyken, alt ve üst dişlerden bazılarının birbirine temas etmeyerek aralarında dik yönde açıklık olması durumuna açık kapanış (openbite) adı verilmektedir. Açık kapanış ön ve yan açık kapanış olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (16,17).

2.2.2.3. Transversal Yön Dişsel Anomaliler

Bu anomaliler farklı tipteki çapraz kapanışları içermektedir. Genellikle maksiller dişler mandibular dişlerin labialinde/bukkalinde konumlanır. Fakat bazen dental arkların dar olması ya da başka sebeplerden dolayı bu ilişki bozulur (17).

2.2.3. İskeletsel ilişki bozuklukları

- **Transversal yön iskeletsel anomaliler**

- a) İskeletsel yan çapraz kapanış

- b) İskeletsel bukkal ve lingual nonokluzyon

- **Sagittal yön iskeletsel anomaliler**

- a) İskeletsel I. sınıf anomaliler: ANB açısı 0-4° olan anomalilerdir.
- b) İskeletsel II. sınıf anomaliler: ANB açısı 4°'den büyük olan anomalilerdir.
- c) İskeletsel III. sınıf anomaliler: ANB açısı 0°'den küçük olan anomalilerdir.

- **Vertikal yön iskeletsel anomaliler**

1. Vertikal yönde dentoalveoler yapıların etkilenmesi durumunda açık kapanış ve derin kapanış; iskeletsel yapıların etkilenmesi durumunda ise hiperdiverjan veya hipodiverjan terimleri kullanılmaktadır. İskeletsel displaziler klinik olarak uzun yüz sendromu ve kısa yüz sendromu olarak da ifade edilmektedir (19).

a) İskeletsel derin kapanış: Alt çene kaidesi ile ön kafa kaidesi arasındaki açı (SN/GoMe) 26°'den küçük olan olgular iskeletsel derin kapanış (hipodiverjan) olgularıdır. İskeletsel derin kapanış olgularında, ortodontik tedavi amacıyla diş çekimi yapılmaması daha uygundur (16).

SN/GoMe açısının 26°'den küçük olduğu halde (hipodiverjan) doğanın iyi kompanzasyonu sonucu artmış overbite'in görülmediği olgular da vardır (16).

b) İskeletsel açık kapanış: Alt çene kaidesi ile ön kafa kafa kaidesi arasındaki açı (SN/GoMe) 36°'den büyük olan olgular iskeletsel açık kapanış (hiperdiverjan) olgularıdır.

SN/GoMe açısı 36°'den büyük olduğu halde (hiperdiverjan) doğanın iyi kompanzasyonu sonucu açık kapanışın görülmediği olgular da vardır (16).

Birçok durumda iskeletsel açık kapanış, dişsel açık kapanış ile birlikte görülmektedir. Profitt ve arkadaşları (20), uzun yüz sendromu ve dişsel açık kapanışın farklı olduğunu bildirmiştir. İskeletsel açık kapanışa dişsel açık kapanışın eşlik etmemesi, dişsel kompanzasyonun göstergesi olarak kabul edilmiştir (19).

Dünyanın çeşitli yerlerinde olduğu gibi ülkemizde de Class I malokluzyon görülme oranı yüksektir. Kızılkın'ın (21) 1980'de yaptığı doktora tezi araştırmasında, Diyarbakır ilindeki bireylerde Class I malokluzyon görülme oranı % 69, Ankara ilinde ise %71'dir. Sayın'ın (22) (2004) Isparta'da incelediği bireylerde, Class I malokluzyon oranı % 64'tür. Doğan (23) (2007) ise yine yaptığı tez araştırmasında, Diyarbakır'da bu oranı % 50 ve Antalya'da % 50 olarak saptamıştır.

Garner (24) (1985) yapmış olduğu epidemiyolojik çalışmasında, siyahi Amerikalılarda %71 Class I malokluzyon, Kenyalılarda ise % 78.5 Class I malokluzyon olduğunu saptamıştır. El-Mangoury (25) (1990) ise Mısır'da Class I malokluzyon oranını %33.33 olarak tespit etmiştir.

Ön açık kapanış insidansı ırklara ve dişsel yaşa göre çeşitlilik göstermekte olup Afro-Amerikalılarda (%6.6) görülme sıklığı, Kafkas (%2.9) ya da İspanyollara (%2.1) göre daha yaygındır. Kronolojik olarak, çocuklarda dentisyonun gelişmesiyle birlikte açık kapanış insidansının azaldığı bildirilmiştir (26).

Korkhaus (27), 6 yaşındaki çocuklarda açık kapanış insidansını %4.2, 14 yaşındaki çocuklarda ise %2.5 olarak belirtmiştir. Bu düşüşü, açık kapanışa neden olan alışkanlıkların, yaşın ilerlemesiyle birlikte terk edilmesine bağlı olarak kendiliğinden düzelmesi olarak açıklamıştır.

Tulley (28), 11 yaşındaki 1500 çocuk üzerinde yaptığı araştırmada açık kapanışın görülme insidansının %1'den daha az olduğunu saptamıştır. Diğer bir çalışmada (29) ise, 6-17 yaşlarındaki Amerikalı çocuklar incelenmiş

ve açık kapanış insidansının %4 olduğu ve yaşla birlikte insidansın azaldığı bulunmuştur.

Worms ve arkadaşları (4), 7-21 yaşlarındaki çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada, 7-9 yaşlarındaki erkeklerin %17 sinde açık kapanış saptamış, bu oranın 19-21 yaşlarında %4 e düştüğünü bildirmiştir. Kızlarda ise bu oran %11 bulunmuş ve ilerleyen yaşlarda sabit kalmıştır. Erkeklerde yaşla birlikte meydana gelen düşüş; pozitif iskeletsel büyüme, yutkunma refleksinin gelişmesi ve karma dişlenmeden daimi dişlenmeye geçişe bağlanmıştır.

2.3. Vertikal Yön İskeletsel Anomalilerin Etiyolojisi

Vertikal yöndeki iskeletsel anomaliler, büyüme periyodu sırasında birçok faktörün birbirini etkilemesi sonucu oluşmaktadır. Bu faktörler arasında maksilla ve mandibulanın büyümesi, dil ve dudak fonksiyonu ve dişlerin sürmesi ile birlikte dentoalveolar gelişim yer almaktadır (11). Hem maksiller suturlardaki hem de mandibular kondillerdeki büyüme hızında meydana gelen varyasyonlar vertikal anomalilerin oluşmasını etkilemektedir. Bu yapıların mekanik baskıya karşı hassasiyeti fonksiyonel ya da ortognatik tedavi için temel oluşturmaktadır (30-34). Alveolar yapı çenelerin fonksiyonel komponentini oluşturmaktadır ve sagittal ve vertikal maksillomandibular ilişkilerin kurulmasında dengeleyici rol oynamaktadır (35-36)

Yüz yüksekliğinin, özellikle alt ön yüz yüksekliğinin, kondiler büyüme, sutural ve alveolar gelişim arasındaki etkileşimin bir sonucu olduğu bilinmektedir (2,6,37,38). Bu nedenle, yüzün vertikal özellikleri tanımlanırken, ön yüz yükseklikleri ile birlikte arka yüz yükseklikleri de hesaba katılmalıdır. Yüz paternlerinin değerlendirilmesi sırasında, arka/ön yüz yüksekliği oranlarının kullanılması uygundur (39).

İskeletsel açık kapanış ve derin kapanış gelişiminde büyüme rotasyonları klinik açıdan büyük önem taşımaktadır. Vertikal yönde büyüme ve mandibulada posterior rotasyon gösteren bireylerde büyüme rotasyonunun merkezi mandibular kondillere yakındır. Bu tip büyüme paterninde dentoalveolar kompanzasyonu en yüksek düzeye çıkarmak için erken dönemde önlem almak gerekmektedir. Ancak özellikle çekimin gerekli olduğu sabit apareylerle yapılan kapsamlı ortodontik tedavilerin gerektiği durumlarda, tedavi puberte sonrasına ya da en azından posterior rotasyon potansiyeli azalana kadar ertelenmelidir. Geç dönem tedavinin sebebi, aktif büyüme azaldığında arka dişlerin uzama eğiliminin azalmasıdır (3).

Isaacson'a (38) göre mandibulada meydana gelen rotasyonların yüz yüksekliğini değiştirmesi beklenmektedir. Birçok araştırmacı (6,40-51) vertikal yönde meydana gelen büyüme değişikliklerini araştırmış fakat sadece birkaçı mandibular rotasyonları değerlendirmiştir

Artmış alt ön yüz yüksekliğine sahip hastalar, büyüme sırasında birçok nedenden dolayı, aşağı ve arkaya rotasyon yapma eğilimi gösteren mandibulaya sahiptir. Artmış alt ön yüz yüksekliğinin sebebi alveolar büyümede artış, dişsel ekstrüzyon, ramusta büyüme eksikliği ya da yetersiz vertikal kondil büyümesi olabilir. Genetik ya da çevresel faktörler de bu tip vertikal displazilerde rol oynayabilmektedir (52).

Kondillerin dejeneratif bozuklukları sonucunda da ön açık kapanış gelişebilir. İdiopatik kondil rezorpsiyonu ve juvenil romatoid artrit kondiler rezorpsiyonu içeren iki patolojik durumdur. Klinik olarak, hastalık ilerledikçe açık kapanış görülmektedir (26).

Ayrıca, fonksiyonel faktörler de vertikal yönde meydana gelen anomalilerin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Zayıf yüz kaslarına sahip bireylerdeki gibi anormal kas ve yumuşak doku aktivitesi ve gelişimi (28,29), havayolu tıkanıklığı (27), lenfatik doku (53-

55), baş postürü (56), dil postürü ve anormal yutkunma (57-59) gibi postural ve fonksiyonel problemler (60) açık kapanışın etyolojik faktörleri arasındadır.

Ingervall (61), uzun yüzlü bireylerde temporal kasın kısa yüzlü bireylere göre daha zayıf olduğunu bildirmiştir. Bunun açık kapanışın nedeni mi sonucu mu olduğu açıklanamamıştır.

Parmak emme (54,55,58,62,63), anormal yutkunma ya da dil itimi gibi anormal dil hareketleri (4,64-68) de açık kapanışın etyolojik faktörleri arasındadır.

Swineheart (58), parmak emme alışkanlığının anormal dil hareketlerini güçlendirdiğini ve açık kapanış gelişiminde rol oynadığını bildirmiştir.

Parker (63), parmak emme alışkanlığı nedeniyle ön bölgede oluşan boşluğun yutkunma sırasında dil tarafından doldurulacağını, bu nedenle parmak emme alışkanlığı sonlansa bile açık kapanışın devam edeceğini bildirmiştir.

Çeşitli araştırmacılar (4,55,69,70) tarafından dilin yanlış postürü açık kapanışın başlıca nedeni olarak gösterilmiştir.

Subtelny ve Sakuda (55), nasofaringeal obstrüksiyon vakalarında dilin önde konumlandırılmasının kapanışın açılmasına ve dişlerin proklinasyonuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca geniş adenoideler ya da tonsiller, septum deviasyonları, geniş konkalar da açık kapanış nedenidir (71-75) .

Atkinson (54) tonsillektomi cerrahisi sonucu oluşan skar dokusunun havayolunu etkilediğini ve postürde değişikliğe yol açarak açık kapanış oluşmasına neden olduğunu bildirmiştir.

Genç popülasyonda makroglossi (58,59,62,63) gibi yumuşak ve sert doku büyümesindeki uyumsuzluklar da açık kapanışa oluşmasına neden olur.

Parmak emme (68,76), tırnak yeme (77,78) gibi kötü alışkanlıklar da, alışkanlığın sıklık ve şiddetine bağlı olarak açık kapanışın etyolojik faktörleri arasında sayılmaktadır.

2.4. Vertikal Yön İskeletsel Anomalilerin Teşhisi

Klinik açıdan artmış vertikal paterne sahip hastaların tedavisi zordur. Bu hastalarda cerrahi olmaksızın tedavi yapılacaksa, başarı şansının artırılabilmesi için bazı temel konseptlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Başarılı bir tedavi için ön koşul olan bu konseptler, uygun tedavi planının belirlenmesi için gerekli olan ayırt edici teşhis yöntemlerinin ve kontrollü kuvvet sisteminin kullanılmasıdır (8).

Ayırt edici teşhis sırasında şu soruların cevapları göz önünde bulundurulmalıdır (8):

1) Dişler nerede konumlandırılmalıdır? (Cerrahi istemeyen artmış vertikal paterne sahip hastalarda, mandibular ön dişler bazal kemik üzerinde olabildiğince retrakte edilerek konumlandırılmalıdır. Dudak protrüzyonu, sadece dişler aşırı derecede dik olursa çözülebilir.)

2) Diş çekimi gerekli mi? (Artmış vertikal paterne sahip hastaların çoğunda, çekim kesinlikle şarttır. Hangi diş çekilmeli sorusu ise, sadece tam ve doğru bir ayırt edici teşhis yapıldıktan sonra cevaplanmalıdır.)

Ayırt edici teşhis sırasında ilk değerlendirilmesi gereken yapı yüzdür. Artmış vertikal paterne sahip hastaların çoğunda yaygın olan özellik belirgin alt dudak protrüzyonu ile karakterize yüz yapısıdır. Bu protrüzyonu ölçmek için, profil çizgisi ile (yumuşak doku çene ucu ile dudağın en çıkıntılı olduğu

yer arasında çizilen teğet) Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı kullanılabilmektedir. (79)

Eksiksiz bir teşhiste ikinci değerlendirme ise iskeletsel paternin incelenmesidir. Kraniyal yüz analizi (80) bu tip değerlendirme için geliştirilmiş yararlı bir araçtır. Vertikal iskeletsel problemin kraniyal yüz analizi ile teşhisinde FMA, okluzal düzlem açısı ve ön yüz yüksekliği/arka yüz yüksekliği kullanılmaktadır. Bu üç sefalometrik ölçümün değerlendirilmesi ile vertikal iskeletsel uyumsuzluğun olup olmadığı anlaşılmaktadır (8).

Ayırt edici teşhis için yapılması gereken üçüncü değerlendirme dentisyonun incelenmesidir. Bu amaçla total boşluk analizi (81) kullanılmaktadır. Bu analizde dentisyon ön bölge (kanin kanin arası), orta bölge (birinci premolar birinci molar arası) ve arka bölge (ikinci ve üçüncü molarlar) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Hesaplama her bir bölgedeki mevcut boşluk ve gerekli olan boşluk miktarı ölçülmektedir. Aynı zamanda, ön bölgede keserlerin dik pozisyonlandırılması için gereken yer miktarı belirlenmelidir. Çünkü bu dişlerin pozisyonu, fasiyal dengenin belirlenmesi için gerekli olan önemli faktörlerden biridir. Bu boşluk miktarı sefalometrik düzeltme olarak adlandırılır (8).

2.5. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerin Karakteristik Özellikleri

Artmış vertikal paterne sahip bireyler genellikle prognatik maksilla, retrognatik mandibula, bimaksiller dentoalveolar proklinasyon, ön açık kapanış, dik mandibular düzlem, yetersiz dudak ilişkisi, belirgin glabella ve supraorbital çıkıntıya sahip uzun düz bir alın; uzun ince kemerli burun ve belirgin olmayan bir çene ucu ile karakterizedir (29).

Steiner analizine göre, hiperdiverjan yüz modeline sahip bireylerde mandibular düzlem ve S-N düzlemi arasındaki açı 32°'den fazladır. Tweed analizine göre ise, FMA açısı 25°'den fazladır. Bu bireylerde ayrıca

dolikosefalik kafa yapısı, leptoproskobik yüz formu, artmış gonial açı, kısa ramus, kısa koronoid proçes, artmış ön yüz yüksekliği, azalmış arka yüz yüksekliği, üst yüzle karşılaştırıldığında artmış alt yüz yüksekliği, artmış kranial taban açısı (nazomaksiller kompleksin öne ve aşağıya konumlanmasından sorumlu tutulur) dik okluzal düzlem de karakteristik özellikler arasındadır. Bu özellikler dışında; mikrogeni, dar ve uzun simfiz, dar ve yüksek damak, diş-çene boyut uyumsuzluğu, gömük üçüncü molarlar, dar interinsizal açı, konveks yumuşak doku profili, zayıf temporal kaslar, dil önde konumlanması nedeniyle meydana gelen daralmış farenjiyel alan, ağız solunumu, dar nazal açıklıklar da görülmektedir (29).

2.6. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerde Meydana Gelen Kompanzasyon Mekanizmaları

İlk olarak Björk (82) tarafından tanımlanan, daha sonra Solow (83) tarafından tartışılan dentoalveolar kompanzasyon, normal şartlar altında, dengeleyici bir mekanizma olup ciddi iskeletsel uyumsuzlukları uzayın üç yönünde de maskeleymektedir. Ancak, meydana gelen dentoalveolar kompanzasyonlar gerçek iskeletsel uyumsuzluktan daha ciddi okluzal problemlere sebep olabilmektedir (3).

Sefalometrik analizlerin çoğu kamufle edilen gelişimi direkt olarak ölçmemektedir. Ancak bazı ölçümler her bir çenedeki olası gelişimi belirlemeye izin vermektedir. Bu ölçümler; maksillada palatal düzlem (ANS-PNS) ve maksiller okluzal düzlem arasındaki açı (ortalama $10^{\circ} \pm 3^{\circ}$) ve mandibulada ise, mandibular düzlem (Go-Gn) ve mandibular okluzal düzlem arasındaki açıdır (ortalama $20^{\circ} \pm 4^{\circ}$) (84). Vertikal yönde artmış iskeletsel paterne sahip bireylerde bu ölçümlerden birinin ya da ikisinin birden artması, olumlu yönde meydana gelen dentoalveolar kompanzasyonu göstermektedir. Diğer taraftan, aynı hastada bu ölçümler normal ya da azalmışsa kompanzasyon meydana gelmemiştir. Derin ya da açık kapanışın dentoalveolar ya da iskeletsel olması sadece vakanın teşhisi için değil, aynı zamanda tedavi planı açısından da büyük öneme sahiptir. Dentoalveolar

değişikliğin iskeletsel derin ya da açık kapanışı ne derecede kompanze ettiğinin belirlenmesi, hem tedavi seçeneğini hem de tedavi zamanlamasını etkileyebileceği için önemlidir (3).

Artmış vertikal paterne sahip erişkin hastalarda dentoalveolar kompanzasyon mekanizması ile ilişkili sadece birkaç sistematik araştırma bulunmaktadır (85).

Betzenberger ve arkadaşlarının juvenil hastalara ait farklı vertikal paternleri karşılaştırdığı çalışmada (85) hastalar, dental kompanzasyonun bir göstergesi olan overbite (OB) miktarına göre alt gruplara ayrılmıştır:

OB<0 mm; openbite high angle grubu (yetersiz kompanzasyon/kompanzasyon yok)

OB= 0-4 mm; normal overbite high angle grubu (kabul edilebilir kompanzasyon)

OB> 4 mm; deepbite high angle grubu (artmış kompanzasyon)

Bu çalışmadaki (85) high angle vakaların büyük çoğunluğu ya normal kapanış (%80) ya da derin kapanış sergilemiştir. Bu durum çene-kaide ilişkisinin kabul edilebilir bir kompanzasyonu ya da artmış kompanzasyonu olarak yorumlanmaktadır.

İskeletsel özellikler ve dentoalveolar kompanzasyon mekanizmaları dental maturasyondan farklıdır. Karma dişlenme döneminde, aşırı kompanze olmuş (derin kapanış) grupta maksillanın rölatif posterior eğimi ve maksiller ve mandibular kesicilerde rölatif bir ekstrüzyon görülmüştür. Daimi dişlenmede ise, derin kapanışlı high angle grubunda, mandibulanın rölatif anterior eğimi ve maksiller ve mandibular molar bölge dişlerinde rölatif intrüzyon görülmüştür (85).

Bazı bireylerde çene-kaide ilişkisinde kompanzasyon meydana gelmesine rağmen diğer vakalarda görülmemesinin nedeni olarak alışkanlıkların etkisi düşünülmektedir. Ağız solunumu yapan hastalarda ön açık kapanış görülme sıklığı daha fazladır (85).

Limme (86), ağız solunumu sırasında mandibulada yeni bir postural pozisyonun meydana geldiğini ve büyüme paterninin posterior yönde değiştiğini bildirmiştir.

Linder-Aronson (87) ise adenoidleri büyümüş ve ağız solunumu yapan çocuklarda artmış mandibular düzlem açısı ve alt yüz yüksekliği ile birlikte ön açık kapanış oluştuğunu bildirmiştir.

Ağız solunumu ve diğer oral alışkanlıkların hem iskeletsel morfoloji hem de kompanzasyon mekanizması üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (85).

Betzenberger (85), kompanzasyonun yetersiz olduğu ya da hiç olmadığı hastalarda, parmak-dudak emme, yanlış yutkunma gibi alışkanlıkların oranının yüksek olduğunu bildirmiştir.

2.7. Artmış Vertikal Paterne Sahip Bireylerde Tedavi Seçenekleri

Vertikal boyutun kontrolü hiperdiverjan vakaların düzeltilmesinde en önemli faktördür (2,3,7,42,88). Ortodontik tedavilerde yaygın olarak kullanılan apareylerin hiçbiri mandibulanın ileriye doğru rotasyonunu ve anterior yönde kondiler büyümeyi sağlayamamaktadır. Ortodontik tedavi sonucunda kondiler büyüme tipik olarak posteriora doğru yönelmekte ve mandibulanın geriye doğru rotasyonuna ve ön yüz yüksekliğinin artmasına neden olmaktadır.(30,89)

Bishara (90) mevcut iskeletsel bozukluğun düzeltilebilmesi için üç tedavi seçeneği bildirmiştir:

1. Büyüme modifikasyonu

2. Dental kamuflej

3. Ortognatik cerrahi

2.7.1. Büyüme modifikasyonu

İskeletsel ön açık kapanış tedavisinde amaç maksiller ve mandibular posterior bölgede vertikal yönde dentoalveolar büyüme ve maksillanın vertikal yönde büyümesinin durdurulması ile birlikte aşağı ve arkaya doğru büyüme gösteren mandibular büyümenin horizontal yöne kaydırılmasıdır (70,91-94). Bunun için uygun gelişim potansiyelini kullanmak gerekmektedir. Aksi takdirde tedavinin sadece dentoalveolar düzeyde ya da ortognatik cerrahi yoluyla yapılması gerekmektedir (92,95-101)

Vertikal kontrolün sağlanması için:

- High-pull headgear (102),
- Bite-blok (103),
- Mıknatıslar (104),
- Palatal bar (105,106)
- Kas egzersizleri, (105,106)
- Çekim sonrası ankraj kaybı (105,107-109)
- Vertikal (105,107-109) ya da konvansiyonel (110-113) chin cup kullanımı gibi birçok yaklaşım önerilmiştir.

İskeletsel ön açık kapanışın fonksiyonel tedavisinde çeşitli apareyler kullanılmaktadır:

- Frankel IV apareyi (70),
- Bionatör (114,115),
- Kinetör (74),

- Posterior bite blok (93) ,
- Yaylı ve mıknatıslı posterior bite blok (93,116-118)
- Oksipital headgear (110,119-128) ,
- Dikey çenelik (105,107,108,110,125,129,130) bunlardan bazılarıdır.

İskeletsel ön açık kapanış tedavisinde uygulanan diğer bir yöntem de, aktivatör-oksipital headgear (96,121,131,132), frankel apareyi-çenelik (133), oksipital headgear-aktivatör-dikey çenelik (101,134) gibi ağız içi ve ağız dışı apareylerin birlikte kullanılmasıdır.

Artmış vertikal paternin ortopedik/ortodontik tedavi ile düzeltilebilmesi için, vertikal yöndeki iskeletsel uyumsuzlukla ilişkili komponentlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (135,136). Ayrıca tedavi sırasında tercih edilen apareylerin dikkatle kullanılması gerekmektedir. Örneğin klinisyen, çeşitli ortodontik apareylerin kullanımı sonucu oluşabilecek kapanış açıcı etkilerin, mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyonla sonuçlanabileceğini dikkate almalıdır (135,136)

2.7.2. Dental kamufraj

Daimi diş çekimi ortodonti tarihinde Angle ve Case arasındaki tartışmayla başlamış ve Johnston'un sınır vakalarda çekimli ve çekimsiz sonuçlarını karşılaştırmasıyla devam etmiştir (12).

Yüzün dik yön boyutlarının aşırı derecede arttığı vakalarda alt keser proklinasyonuna ilaveten bimaxiller protrüzyon ve çene ucunun geride, dudakların ileride konumlandığı konveks bir profil eşlik etmektedir. Ayrıca bu bireylerde genellikle overbite azalmıştır veya ön açık kapanış mevcuttur. Genellikle bu vakalarda pogonion belirgin değildir ve gelişimle bu bölgede daha fazla kemik apozisyonu meydana gelmeyecektir. Bu tür vakalarda, diş

çekimi yaparak yer darlığını gidermek ve yer darlığı giderildikten sonra, çekimden arta kalan yerlerin kesici dişlerin retraksiyonunda kullanılması sonucunda, hem kesici dişlerin kemik kaideye göre daha ideal bir konuma getirilmesi, hem de kesici dişlerin retraksiyonu sonucunda dudakların geriye gitmesi sağlanarak profilin de düzeltilmesi amaçlanmaktadır (137).

Ayrıca bu bireylerde vakanın şiddetine göre seri çekim de tercih edilebilmektedir (29).

Ortodontide diş çekimi, yalnız yer darlığı varlığında yapılmamaktadır:

a) Dik yön yüz boyutları artmış olan iskeletsel ön açık kapanış vakalarında, yer darlığı olmamasına rağmen çekim yapılarak; molar ve premolarların ekstrüzyon olmadan mezializasyonu ile alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açı küçültülerek ön açık kapanış düzeltilebilmektedir. Ayrıca çekim yapıldıktan sonra kesici dişlerin retraksiyonu da ön açık kapanışın düzeltilmesinde etkili olmaktadır (137).

b) Dik yön boyutu artmış hastaların tedavisinde belirgin bir yer darlığı olmamasına rağmen birinci premolar çekimi birçok ortodontist tarafından benimsenmiştir. Molar dişler ekstrüze edilmeden çekim boşluğuna doğru hareket ettirilebilirse, alt çenenin ileri yönde rotasyon yapacağı bildirilmiştir (38,137).

Bazı araştırmacılar (138-140) ise tam tersine, birinci premolarları çekip molarları mezialize ettikleri çalışmalarında mandibulada anterior rotasyon oluşmadığını bildirmişlerdir.

Straggers (138) ilk çalışmasında molar dişlerde mezializasyonla birlikte anlamlı derecede ekstrüzyon ölçmüştür. Bir diğer çalışmasında (139) ise anterior rotasyon oluşmama nedenini arka dişlerin mezialize olmamasına bağlamıştır.

Çapraşıklığı gidermek için birinci premolarların çekildiği çalışmalarda (141,142) mandibulada herhangi bir rotasyon gözlenmemiştir.

Schudy (2,3) ve Nielsen (11), puberte döneminde uygulanan çekimli sabit ortodontik tedavinin arka dişlerin uzama eğilimini arttırdığını, bu nedenle bu tip hastalarda tedavinin büyüme atılımı tamamlanıncaya kadar ertelenmesinin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Aras (143) erişkin hastalarda yaptığı çalışmasında birinci premolar dişlerin çekildiği grupta SN/GoGn açısında belirgin bir değişiklik meydana gelmediğini ve mandibulada önemli bir rotasyon olmadığını, ikinci premolar dişlerin çekildiği grupta ise SN/GoGn açısında belirgin bir azalmayla birlikte mandibulada anterior rotasyon olduğunu bildirmiştir.

Birçok araştırmacı (107,139,142,144,145) çekimli tedavinin etkili bir dentoalveolar kompanzasyon sağladığını fakat boşluk kapatma sırasında molarların ekstrüze olmasının yüz yüksekliğini ve mandibula pozisyonunu olumsuz etkileyeceğini bildirmiştir.

Tweed'in tedavi felsefesi, fasiyal gelişimin vertikal kontrolüne odaklanan bir tekniktir. Bu tedavi yaklaşımının başlıca ilkesi, mandibulanın saat yönünde rotasyonunun mekanik olarak indüklenmesinin, yüz görünümü ve çene projeksiyonuna zarar veren, vertikal yüz büyümesinin artışına neden olmasıdır (146). Birçok vaka raporu (147-149) Tweed tekniğinin vertikal büyümeyi kontrol ettiğini desteklese de, bu konu üzerinde kontrollü klinik çalışma bulunmamaktadır.

Birçok araştırmacı (38,150,151), diş çekiminin arka bukkal bölgeden yapılarak çekim boşluklarının arkadan öne doğru kapatılmasının, mandibulaya saat yönünde rotasyon yaptıracağını ve bu şekilde açık kapanışı kapatacağını belirtmiştir. Bu çekim mantığı kama hipotezi olarak bilinmektedir. Bu düşünce klinisyenler arasında popüler olsa da kontrollü

alışmalar (138,139,152,153), azalan vertikal büyüme ve çekim paterni arasında bir ilişki olduğunu göstermede başarısız olmuştur.

Elham ve arkadaşları (152), mandibular birinci molarların çekimiyle oluşan etkileri incelemiş ve vertikal boyutta anlamlı değişiklik bulamamış, ancak dental overbite'ta mandibular kesicilerin lingual tippingi nedeniyle bir artış gözlemiştir.

Diğer araştırmacılar (138,139,153) ise hem çekimli hem çekimsiz vakalarda ortodontik tedavi sırasında vertikal yüz büyümesinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bazzucchi ve arkadaşları (154), AVC (aktif vertikal düzeltici) ya da dört birinci premolar çekimiyle tedavi edilen açık kapanışlı hastaları tedavi edilmemiş açık kapanışlı bireylerle karşılaştırmışlar ve en fazla açık kapanış dzeltiminin maksiller ve mandibular kesicilerin lingual tippingiyle sağlandığını gözlemlemişlerdir.

Birinci premolar çekiminin vertikal boyuta etkisini değerlendiren çalışmalarda çekim sonucu oluşan vertikal değişikliklerin çekimsiz tedavi edilen hastalardan istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ve vertikal boyutu birinci premolar çekimiyle kontrol etmenin mümkün olmadığına karar vermişlerdir (139,155).

Çok az çalışmada (156) ise n ve arka yüz yüksekliklerinin mutlak değerlerinde artış olduğu ve premolar çekimine rağmen mandibular düzlem açısında hiç değişiklik olmadığı gösterilmiştir. Bazı alışmalar (157), yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda vertikal boyutu azaltmak için premolar çekimine ek olarak diğer yöntemlerin de kullanılması gerektiğini bildirmiştir.

Pearson (157), ortodontik tedaviden önce ve ortodontik tedavi sırasında dikey çenelik kullandırılan hastalarda premolar çekiminden sonra mandibular düzlem açısında ortalama 3.9° düşüş bildirmiştir.

Garlington (158), süt dişlerinin erken çekimi ve ikinci premolarların enükleasyonu ile vertikal boyutu azaltmaya çalışmış ve alt yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş olmasına rağmen mandibular düzlem açısında sadece 0.8° azalma olduğunu bildirmiştir.

Dik yön yüz boyutları artmış, aşırı derecede bimaxiller protrüzyon gösteren ve buna bağlı olarak dudakların çok ileride konumlandığı, hatta dudakların kapatılmasında güçlük çekildiği, çene ucunun çok geride kaldığı ve profilin aşırı derecede bozulduğu vakalarda, yer darlığı olmamasına rağmen, diş çekimi yapılmaktadır. Böylece alt ve üst kesici dişler maksimum şekilde geriye alınarak, profil düzeltilmeye çalışılmaktadır (137).

2.7.3. Ortognatik cerrahi

Son yıllarda, büyüme gelişim sürecinin sonuna gelmiş, artmış dik yön yüz boyutlarına sahip, şiddetli iskeletsel ön açık kapanış vakalarının tedavisinde ortognatik cerrahi sık olarak kullanılmaktadır (159,160). Üst çenenin artmış dik yön boyutunu düzeltmek için Le Fort 1 osteotomisi ile üst çene yukarıya taşınarak toplam yüz uzunluğu azaltılıp, alt çenenin yukarı-öne doğru rotasyonu sağlanır (127,160,161). İskeletsel ön açık kapanış malokluzyonlarının ideal cerrahi tedavisi, üst çeneye gömme işlemi uygulanıp ramus boyu uzatılmadan alt çeneye sagittal split osteotomisi ile rotasyon yaptırılmasıdır (162).

Büyük vertikal iskeletsel uyumsuzlukların düzeltilmesinde ortognatik cerrahi tek yol olmasına rağmen, ortodontistler sınır vakalarda cerrahi olmayan yaklaşımları da tercih etmektedir (112).

Yetişkin bir hastada, orta şiddetli açık kapanışın cerrahi ya da cerrahi olmadan tedavisi arasında karar vermek zordur. Tedavi kararında, uzun dönem stabilite faktörü genellikle cerrahi yaklaşımı desteklemektedir. Ancak, çalışmalar iki tedavi şeklinde de uzun dönem stabilite sonuçlarının çok benzer olduğunu göstermiştir (26).

Artmış vertikal paterne sahip bireylerin cerrahi/ortodonti kombinasyonu olmadan tedavisi genellikle zordur (135,136). Şiddetli iskeletsel sorunların ortodontik kamuflej yoluyla düzeltilmesi hem zordur hem de fizyolojik sınırlar zorlandığı için relaps olasılığı artmaktadır (127). Sadece maksillanın ya da her iki çenenin aktif büyümenin sonunda cerrahi olarak yeniden pozisyonlandırılması, estetik, fonksiyon ve stabil bir okluzyonun sağlanması açısından genellikle en gerçekçi tedavi görüşüdür (164).

Vertikal uyumsuzluklarının düzeltilmesinde ortognatik cerrahi ihtiyacının azaltılabilmesi amacıyla dentoiskeletsel açık kapanışın karma ya da erken daimi dişlenme döneminde; posterior dişlerin çekimi (139,157), high-pull headgear (102,122,126), aktif vertikal düzeltici (154,165) gibi çeşitli tedavi yöntemleriyle düzeltimi birçok yazar tarafından savunulmuştur.

Artmış vertikal büyüme paternine sahip bireylerde ortodontik tedavi sırasında mandibulanın geriye doğru rotasyonunun, kapanışın açılmasının önlenmesi ve alt ön yüz yüksekliğinin maksiller molar ekstrüzyonu ile artmasının sınırlandırılması önemlidir (52). Bu tip hastalarda çiğneme kasları daha zayıf olduğundan dolayı bu hastalar ortodontik tedavi sırasında dişsel ekstrüzyona ve kapanış açılmasına daha yatkındırlar (166). Bu nedenle, alt ön yüz yüksekliğini azaltmak ve mandibulanın ileriye doğru rotasyonunu sağlayabilmek için vertikal büyümeyi kısıtlayan bir metot ya da posterior dişlerin intrüzyonu tedavi açısından kolaylık sağlamaktadır (52).

Tedavi sırasında maksiller posterior dişlerin ekstrüzyonu mutlaka kontrol altında tutulmalıdır. Ayrıca maksiller anterior dişlerin retraksiyonu sırasında bu dişlerde intrüzyon ve aksiyal açılanma kontrolü yapılmazsa, hastada uzun bir yüz ile birlikte artmış dişeti görünümü de ortaya çıkacaktır (8).

Vertikal boyutun kontrolü için birçok teknik savunulmuştur. Bu tekniklerden başarılı olduğu düşünülenlerden biri de high-pull headgeardir (107,167,168). Ancak tedavinin başarısı için hasta uyumu gerekmektedir.

Pearson (169,170), iskeletsel büyümesini tamamlamış hastalarda posterior vertikal boyutu kontrol etmenin zor olmadığını söylemiştir.

Tedavi sırasında hastanın sagittal yön anomalisi ne olursa olsun dentisyonun boyutları mutlaka korunmalıdır (171). Normalde, mandibular kesicilerin öne ya da mandibular premolarların bukkale hareket ettiği genişletme teknikleri, high angle yüz boyutlarına sahip hastaların tedavisinde kullanılmamalıdır (8).

Artmış vertikal patern ve Sınıf I malokluzyona sahip hastaların tedavi protokolü Sınıf II malokluzyona sahip hastalardan farklıdır. Normal posterior okluzyonla birlikte ön çapraşıklığa ya da bialveolar protrüzyona sahip hastalarda anterior çapraşıklığı düzeltmek ve protrüzyonu azaltmak için, premolar çekimi sonrası ön dişler çekim boşluğuna doğru retrakte edilerek yerleştirilir. Bu amaçlara ulaşmak için kullanılan kuvvet sistemi, horizontal düzlemi kontrol edebilecek şekilde yönlendirilmiş olmalıdır (8).

Artmış vertikal patern ve Sınıf II malokluzyona sahip hastalarda farklı teşhis ve tedavi prensipleri gerekmektedir. Tedavi sırasında mandibular posterior dişlerin Sınıf II kuvvetlerle ekstrüzyonu elimine edilmelidir. Bu durum tedavisi sırasında uyulması gereken en önemli noktadır (8).

2.8. Ankraj

Ankraj kısaca diş hareketine karşı olan direnç, ankraj bölgesi ise ortodontik kuvvetin destek aldığı ve harekete karşı direnci yüksek olan bölge olarak tanımlanmaktadır. Ortodontik kuvvetin etkisi altında hareketi istenen bölge çalışma bölgesi, hareket bölgesi olarak adlandırılmaktadır. Ankraj bölgesinin hareketine izin verilip verilmeyeceğine, izin verilecekse ne ölçüde izin verileceği ve buna göre ankraj ve çalışma bölgesinin dirençlerinin birbirine göre ayarlanması gerekir (137).

2.8.1.Çekim Boşluğunun Kullanılmasına Göre Ankrajın Sınıflandırılması

Çekim vakalarında, çekim boşluğunun önden-arkaya, arkadan-öne doğru kullanılmasının ölçüsüne göre ankraj sınıflaması şöyle yapılmaktadır (137):

1-Çekim boşluğunun, dörtte üçü kanin ve kesici dişlerin geriye alınması ile önden arkaya doğru, dörtte biri ise molar dişlerin mezial hareketi ile arkadan öne doğru kapatılacaksa "maksimum ankraj" vakası söz konusudur.

2- Çekim boşluğunun, yarısı ön grup dişlerin arkaya, diğer yarısı da arka grup dişlerin öne doğru hareketiyle kapatılacaksa, "moderate ankraj" vakası söz konusudur.

3-Çekim boşluğunun, dörtte biri ön grup dişlerin arkaya doğru hareketiyle, dörtte üçü ise arka grup dişlerin öne doğru hareketiyle kapatılacaksa "minimum ankraj" vakası söz konusudur.

Molar dişlerin bulundukları yerden daha distale hareket ettirilmesi ise maksimum-maksimum ankraj olarak adlandırılmaktadır (137).

Minimum ankrajda çekim boşluğunun çok az bir miktarı ön bölgedeki çapraşıklığın çözülmesi için gereklidir. Geri kalan boşluk arka dişlerin öne doğru getirilmesiyle kapatılır (17).

2.8.2. Yüz İskeleti Tipinin Ankraja Etkisi

Yüzün vertikal boyutlarının artmış ya da azalmış olması, ankrajı etkilemektedir. Vertikal boyutların artmış olduğu bireylerde; ön yüz yüksekliği arka yüz yüksekliğine oranla artarak, SN/GoGn açısı ve okluzyon düzlemi ile S-N düzlemi arasındaki açı artmaktadır. Bu nedenle bu şekildeki yüz iskeleti

tipine high angle yüz tipi adı verilmektedir. Çenelerarası sınıf II elastik uygulandığında, high angle vakalarda, alt molar dişlerin bayır aşağı hareketi, low angle vakalardaki alt molar dişlerin düz yoldaki hareketinden daha kolaydır. Ayrıca, çenelerarası sınıf II elastik kuvvetinin dik yöndeki kuvvet vektörü high angle vakalarda low angle vakalardakine göre daha fazladır. Bunun sonucu çenelerarası sınıf II elastik kuvvetiyle, iskeletsel açık kapanış vakalarında, alt molarların ekstrüzyonu iskeletsel derin kapanış vakalarından daha fazla olmaktadır (137).

2.9. Konu İle İlgili Yapılan Benzer Çalışmalar

Aras (143); iskeletsel açık kapanış hastalarında sabit ortodontik tedavi sonrası meydana gelen vertikal değişiklikleri değerlendirmek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, iskeletsel ön açık kapanışa sahip 15 hastada birinci premolar, arka dişlere kadar uzanan ön açık kapanışa sahip 9 hastada ikinci premolar, 8 hastada ise birinci molar çekimi yapmış ve tedavi sonucu elde edilen değişiklikleri lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirmiştir.

Hans ve arkadaşları (146), 4 adet 1. molar ya da 1. premolar çekimli tedavi sonrası overbite ve vertikal yüz yüksekliğinde meydana gelen değişimleri, lateral sefalometrik filmler kullanarak değerlendirmiştir.

Kim ve arkadaşları (172), molar mezializasyonu ile meydana gelen "kama etkisi"nin vertikal yüz yüksekliğine olan etkisini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, Sınıf I artmış vertikal paterne sahip 54 hastanın 27'sinde 1. premolar çekimli ve geri kalan hasta grubunda ise 2. premolar çekimli sabit ortodontik tedavi uygulamışlardır.

Saelens ve Smit (173), 1. premolar ve 2. premolar çekimli sabit ortodontik tedavi ile çekimsiz tedavi sonucu oluşan değişiklikleri karşılaştırdıkları çalışmada keserlerin ve molarların pozisyonlarında, yumuşak doku profilinde ve çapraşıklık miktarında meydana gelen değişimleri değerlendirmişlerdir.

Sivakumar ve Valiathan (174), Sınıf I iskeletsel paterne sahip hastalarda çekimli ve çekimsiz sabit ortodontik tedavi sonrası meydana gelen vertikal değişimleri değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, 31 hastada 4 adet 1. premolar çekimli ve 29 hastada ise çekimsiz tedavi uygulamışlar ve lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirme yapmışlardır.

Alkumru (175) ise, çekimli ve çekimsiz tedavilerde yüzün vertikal boyutlarında meydana gelen değişiklikleri ankraj ihtiyacına göre değerlendirmiş ve bu amaçla dişsel ve iskeletsel Sınıf I malokluzyona sahip 30 birey, dental Sınıf II ve iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II malokluzyona sahip 15 birey ve kontrol grubu olarak Sınıf I molar ilişkisine sahip 15 birey olmak üzere 45 bireyin lateral sefalometrik filmleri üzerinde değerlendirme yapmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu çalışmaya, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvurmuş bireyler arasından, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın, Angle Class I malokluzyona sahip, SN/GoG açısı 35° ve üzeri olan, üst çenede ortalama 3.8 ± 1.8 mm, alt çenede ortalama 3 ± 1.7 mm çapraşıklığa sahip, büyüme gelişimini tamamlamış, genç erişkin 24 hasta ile, yine Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvurmuş, henüz ortodontik tedavi görmemiş, Angle Class I malokluzyona sahip, SN/GoGn açısı 35° ve üzeri olan, büyüme gelişimini tamamlamış genç erişkin 20 bireyin kontrol öncesi/sonrası alınan 88 adet lateral sefalometrik grafisi dahil edildi.

3.1.1. Hasta Seçimi

Bireylerin seçiminde şu kriterler göz önüne alınarak değerlendirilme yapıldı:

2. Daimi dişlenme döneminde olması,
3. Konjenital diş eksikliğinin ya da çekilmiş dişinin olmaması,
4. Angle Class I ilişkiye sahip olması,
5. SN/GoGn açısının artmış ($\geq 35^\circ$) olması,
6. Alt ve üst çenede ortalama 4 mm. çapraşıklığın olması,
7. Pubertal atılım dönemini tamamlamış olması,
8. Tedavi ve kontrol gruplarının kronolojik yaşlarının benzer olması,
9. Tedavi ve kontrol sürelerinin benzer olması.

Tedavi grubundaki hastalara ve velilerine yapılacak tedaviler hakkında detaylı bilgiler verildi ve tedavi onam formu imzalatıldı. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi etik kurulundan izin alındı (27.06.2008 tarih ve 2008/0006-821 sayı).

Çalışmamıza dahil edilen bireyler tedavi grubu ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Araştırmaya dahil edilen bireylerden tedavi grubunu oluşturan 24 bireyin (14 kız, 10 erkek) yaş ortalaması 17 ± 2.9 , kontrol grubunu oluşturan 20 bireyin (11 kız, 9 erkek) yaş ortalaması 17.1 ± 3.0 idi (Tablo 1).

Tablo 1. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet ve Yaş Ortalaması Dağılımı.

Cinsiyet	Grup	
	Çalışma	Kontrol
Kız	14	11
Erkek	10	9
Yaş Ortalaması	17 ± 2.9	17.1 ± 3.0

3.2. Yöntem

3.2.1. Tedavi Grubu

İlk randevuda bireylerden tedavi başı ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, lateral sefalometrik radyografi, panoramik radyografi, alçı model alındı ve dört adet premolar dişi ortodontik tedaviye başlanmadan önce çekime gönderildi. Çekimler yapıldıktan sonra molar dişlere 0,018 x 0,025 inç Roth tüplü bantlar ve diğer dişlere Roth braketler (Gemini-Roth, 3M, Unitek, Monrovia, Calif) uygulandı. Başlangıç seviyelenmesi için 0,014 inçlik nitinol ark teli kullanıldı. 4 haftalık randevularda sırasıyla 0,016 inç, 0,016 x 0,016 inç ve 0,016 x 0,022 inç nitinol ark telleri kullanılarak seviyeleme aşaması bitirilip çelik ark tellerine geçildi. 0,016 x 0,022 çelik ark teline geçildiğinde kanin distalizasyonuna başlandı. Distalizasyonda elastomerik chain/closed (LX2849 Clear, 2.8 mm, Rocky Mountain Orthodontics Europe, Denver, Colo) kullanıldı.

Kanın distalizasyonu için arklarda hiçbir ankraj preparasyonu yapılmadı. Ön bölgedeki çapraşıklığın çözülmesine yetecek kadar yer elde edildiğinde distalizasyona son verildi. Tüm ön dişler ligatür ile blok haline getirilerek ve üst çenede santral kesici dişlere yaklaşık 5°, lateral kesici dişlere yaklaşık 3° palatinal kök torku, alt çenede kesicilere yaklaşık 5° lingual kök torku verilerek anterior bölgenin ankrajı artırıldı ve posterior dişlerin mezializasyonuna geçildi. Bu amaçla yine elastomerik chain kullanıldı. Çekim boşluğu kapatılırken hastaların hiçbirinde intermaksiller elastik ya da ağızdışı aparey gibi molar ekstrüzyonunu etkileyebilecek mekanikler kullanılmadı.

Çekim boşlukları kapatıldıktan sonra interdijitasyonun sağlanması için posterior bölgelerde intermaksiller elastikler uygulandı. İdeal overjet ve overbite ve iyi bir interdijitasyon sağlandıktan sonra aktif tedavi sonlandırılarak pekiştirme dönemine geçildi.

3.2.2. Kontrol Grubu

Kontrol grubu, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvurmuş, lateral sefalometrik ve panoramik radyografileri alınmış, ortalama 2 yıl boyunca tedavi sırasının gelmesini bekleyen, tedavi grubuyla benzer yaş grubu ve benzer anomaliye sahip bireylerden, herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmadan, yeniden lateral sefalometrik ve panoramik grafiler alınarak oluşturulmuştur.

3.3. Hasta Kayıtları

Araştırmamıza dahil edilen bireylerden tedavi başında (T0) ve tedavi sonunda (T1) şu kayıtlar alınmıştır:

- 1 Lateral sefalometrik grafi,
- 2 Panoramik grafi,

3 Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar,

4 Alçı modeller.

Araştırmamızda kullanılan lateral sefalometrik grafler Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji bölümünde bulunan dijital röntgen cihazı (Vatech, PaX-400C, Korea) ile alınmıştır. Magnifikasyon değeri 1,1 olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil edilen 44 bireye ait lateral sefalometrik grafler standart koşullarda, bireylerin dişleri sentrik okluzyonda, dudakları gerilimsiz bir şekilde kapalı, Frankfurt Horizontal Düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak çekilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki uzaklık 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kasedi arasındaki uzaklık ise 12,5 cm olarak düzenlenmiştir.

Tedavi grubunda tedavi öncesi ve sonrası, kontrol grubunda ise, başlangıç ve ortalama 2 yıl sonra olmak üzere alınan lateral sefalometrik grafler üzerinde, 17 açısal, 16 doğrusal ve 2 oransal olmak üzere toplam 35 ölçüm yapıldı. Ölçümler Vista Dent OC çizim programı kullanılarak yapıldı.

Bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için, 1 ay sonra 88 adet lateral sefalometrik grafi arasından rastgele seçilen 20 adet lateral sefalometrik grafi tekrar çizilerek birinci (T0) ve ikinci (T1) ölçüm değerleri arasında her bir değişkene ait Dahlberg değerleri ve ölçüm tekraralama katsayıları (r) elde edildi.

3.3.1. Araştırmamızda kullanılan noktalar:

1. **Sella (S):** Sella Tursikanın geometrik orta noktası.
2. **Nasion (N):** Orta oksal düzlemde frontal kemikle nasal kemiğin birleşim noktası.

3. **Orbitale (Or):** Göz çukuru alt kenarının en alt noktası.
4. **Porion (P):** Meatus acusticus externusun üst kenarının orta noktası.
5. **Spina Nasalis Anterior (ANS):** Orta oksal düzlemde maksillanın en ileri noktası.
6. **Spina Nasalis Posterior (PNS):** Orta oksal düzlemde sert damağın en arka noktası.
7. **A noktası (A):** Spina nasalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
8. **B noktası (B):** Orta oksal düzlemde alt keser dişten çene ucuna uzanan alt çene kemiği konkavitesinin en derin noktası.
9. **Pogonion (Pog):** Orta oksal düzlemde alt çene ucunun en ileri noktası.
10. **Suprapogonion (Pm):** Simfizinin ön kenarında, B noktası ile Pogonion noktası arasındaki kurvatürün iç bükeyden dış bükeye döndüğü nokta.
11. **Menton (Me):** Mandibular simfizinin en alt noktası.
12. **Gnathion (Gn):** Mandibular simfizinin en ileri en alt noktası.
13. **Gonion (Go):** Sagittal düzlemde ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesiştiği noktanın mandibula üzerindeki iz düşümü.
14. **Condylion (Cond):** Kondil başının en üst ve en arka noktası.

15. **Basion (Ba):** Foramen magnumun ön kenarının en ön noktası.
16. **Artikulare (Ar):** Ramus mandibula ile oksipital kemiğin basiller parçasının alt kenarının kesişme noktası.
17. **Pterygo (Pt):** Pterigomaksiller fissürün lateral sefalometrik grafideki görüntüsünün en üst ve en arka noktası.
18. **R1:** Ramus ön kenarındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
19. **R2:** Ramus arka kenarında R1 in karşıtı.
20. **R3:** Sigmoid kıvrımın en derin noktası.
21. **R4:** Korpus alt kenarında R3 ün karşıtı.
22. **Xi noktası:** Mandibula ramusunun merkezi.
23. **U1i noktası:** Orta oksal düzlemde üst orta kesici dişin kesici kenarı.
24. **U1a noktası:** Orta oksal düzlemde üst orta kesici dişin kök apeksi.
25. **U1 noktası:** Orta oksal düzlemde üst orta kesici diş vestibul yüzeyinin en ileri noktası.
26. **U6t noktası:** Üst birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi.
27. **U6a noktası:** Üst birinci molar dişin mezial kök apeksi.
28. **U6m noktası:** Üst birinci molar dişin en mezial noktası.
29. **L1i noktası:** Orta oksal düzlemde alt orta kesici dişin kesici kenarı.

- 30. L1a noktası:** Orta oksal düzlemde alt orta kesici dişin kök apeksi.
- 31. L1 noktası:** Orta oksal düzlemde alt orta kesici diş vestibul yüzeyinin en ileri noktası.
- 32. L6t noktası:** Alt birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi.
- 33. L6a noktası:** Alt birinci molar dişin mezial kök apeksi.
- 34. L6m noktası:** Alt birinci molar dişin en mezial noktası.
- 35. Pronasale (Ns):** Burnun ön-arka yönde en ileri noktası.
- 36. Subnasale (Sn):** Burun ile üst dudak arasındaki kavsın en derin noktası.
- 37. Cummella (Cm):** Burnun altında kalan kıvrımın orta noktası.
- 38. Labiale superius (Ls):** Üst dudak mukozasının en ileri noktası.
- 39. Labiale inferius (Li):** Alt dudak mukozasının en ileri noktası.
- 40. Yumuşak doku pogonion (Pog'):** Yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en ileri noktası.

3.3.2. Araştırmamızda kullanılan düzlemler:

- 1. Sella-Nasion düzlemi (SN):** Sella ve Nasion noktaları arasına çizilen düzlem.
- 2. Frankfort Horizontal düzlemi (Po-Or):** Porion ve Orbita noktaları arasına çizilen düzlem. Baş postürünün ve yüz tipinin belirlenmesinde kullanılır.

3. **Palatal Düzlem (PP):** Spina nasalis anterior ve spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlem.
4. **Mandibular düzlem (Go-Gn):** Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem.
5. **Pterigoid vertikal düzlem (PTV):** Pterygopalatin fossanın distalinden Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmedir.
6. **NA düzlemi (NA):** Nasion ve A noktaları arasına çizilen düzlem.
7. **NB düzlemi (NB):** N ve B noktaları arasına çizilen düzlem.
8. **Okluzal Düzlem (Occ):** Alt ve üst molar diş tüberküllerinin kapanış fazlalığının ortası ile alt-üst kesici dişlerin kapanış fazlalığının ortasını birleştiren düzlem.
9. **Y Aksı Çizgisi:** Sella ve Gnathion noktaları arasındaki düzlem.
10. **Xi-ANS düzlemi:** Xi noktası ve spina nasalis anteriordan geçen düzlem.
11. **Korpus ekseni:** Xi-Pm noktaları arasındaki düzlem. Mandibular morfolojinin belirlenmesinde kullanılır.
12. **Üst kesici eğimi:** Üst kesici dişin kök ucu ile insizal kenarından geçen düzlem.
13. **Alt kesici eğimi:** Alt kesici dişin kök ucu ile insizal kenarından geçen düzlem.
14. **Rickett's düzlemi (E):** Burun ve çene ucuna teğet çizilen düzlem. Dudakların burun ve çene ucu ile olan estetik uyumunu tanımlamakta kullanılır.

3.3.3. Araştırmamızda kullanılan ölçümler:

3.3.3.1. Yüzün Büyüme Yönü ile İlgili Sefalometrik Ölçümler

1. **FMA (Frankfort Horizontal düzlem-Mandibular düzlem):**

Frankfort düzlemi ile Mandibular düzlem arasındaki açıdır.

2. **Alt yüz yüksekliği açısı:** ANS-Xi ve Xi-Pm doğruları arasında kalan açıdır. Oral kavitenin gelişmesindeki sapmaları gösterir. Yaşla sabit kalır.

3. **SN/GoGn:** Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile Gonion ve Gnathion noktalarından geçen mandibular düzlem arasındaki açıdır. Alt çenenin ön kafa kaidesine göre vertikal yöndeki konumunu belirler.

4. **PP/GoGn:** Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.

Y Aksı Açısı: Sella-Gnathion düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır. Çene ucunun gelişim yönünü gösterir.

3.3.3.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler

1. **SNA:** Üst çene kaidesinin, ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2. **SNB:** Alt çene kaidesinin, ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

3. **ANB:** Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkilerini belirleyen açıdır.

4. **NAPg:** Nasion, A ve Pogonion noktası arasındaki yüzün konveksitesini gösteren açıdır.
5. **GoGn/Occ:** Okluzal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.
6. **SN/Occ:** Okluzal düzlem ile kafa kaidesi düzlemi arasındaki açıdır.
7. **ANS-Me:** Alt ön yüz yüksekliğidir.
8. **N-Me:** Total ön yüz yüksekliğidir.
9. **S-Go:** Total arka yüz yüksekliğidir.
10. **Jarabak oranı:** Total arka yüz yüksekliğinin (S-Go) total ön yüz yüksekliğine (N-Me) oranıdır.
11. **ANS-Me/N- Me:** Alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.
12. **Pog-NB:** Pogonion noktasının NB doğrusuna dik uzaklığıdır.

3.3.3.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler

1. **U1-NA:** Üst kesici diş krununun en ileri noktasının NA düzlemine olan uzaklığıdır.
2. **U1/NA:** Üst orta kesici diş uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açıdır.
3. **U1/SN:** Üst orta kesici diş uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

4. **U1i-PP:** Üst orta keserin kesici ucunun palatal düzleme dik uzaklığıdır.
5. **U6m-PTV:** Üst 1. molar dişin mezialinin PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.
6. **U6t-PP:** Üst 1. molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin palatal düzleme dik uzaklığıdır. Üst arka dentoalveolar yüksekliği verir.

3.3.3.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

1. **L1-NB:** Alt kesici kronunun en ileri noktasının NB düzlemine olan uzaklığıdır.
2. **L1/NB:** Alt orta kesici diş uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
3. **IMPA:** Alt orta kesici diş uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır.
4. **L1i-Go-Gn:** Alt orta keserin kesici ucunun mandibular düzleme bir uzaklığıdır.
5. **L6m-PTV:** Alt 1. molar dişin mesailinin PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.

L6t-Go-Gn: Alt 1. molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin mandibular düzleme dik uzaklığıdır. Alt arka dentoalveolar yüksekliği verir.

3.3.3.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

1. **1/1 (İnterinsizal açı):** Alt ve üst orta kesici dişlerin uzun eksenleri arasındaki açıdır.

2. **Overjet:** Üst en ileri kesici dişin insizal kenarı ile alt en ileri kesici dişin vestibül yüzeyi arasında kalan sagittal yöndeki dik mesafedir.
3. **Overbite:** Üst ve alt en ileri keser dişlerin insizal kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.

3.3.3.6. Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler

4. **Nazolabiyal açı:** Sn-Ls doğrusu ile Sn-Cm doğrusu arasındaki açıdır
5. **E-Ls:** Rickett's E düzlemi ile üst dudak en ileri noktası arasındaki dik uzaklıktır.
6. **E-Li:** Rickett's E düzlemi ile alt dudak en ileri noktası arasındaki dik uzaklıktır.



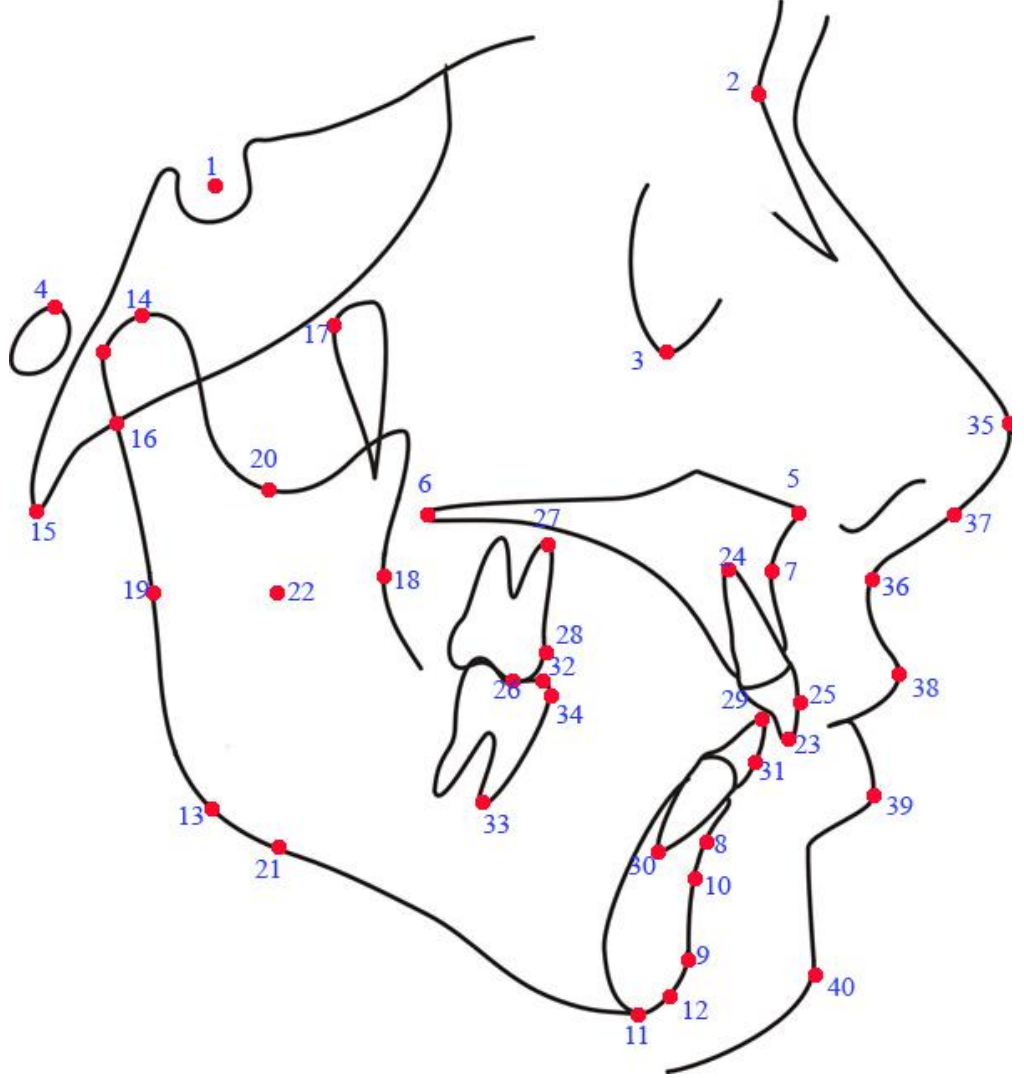
Şekil 1. Tedavi grubundan bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri



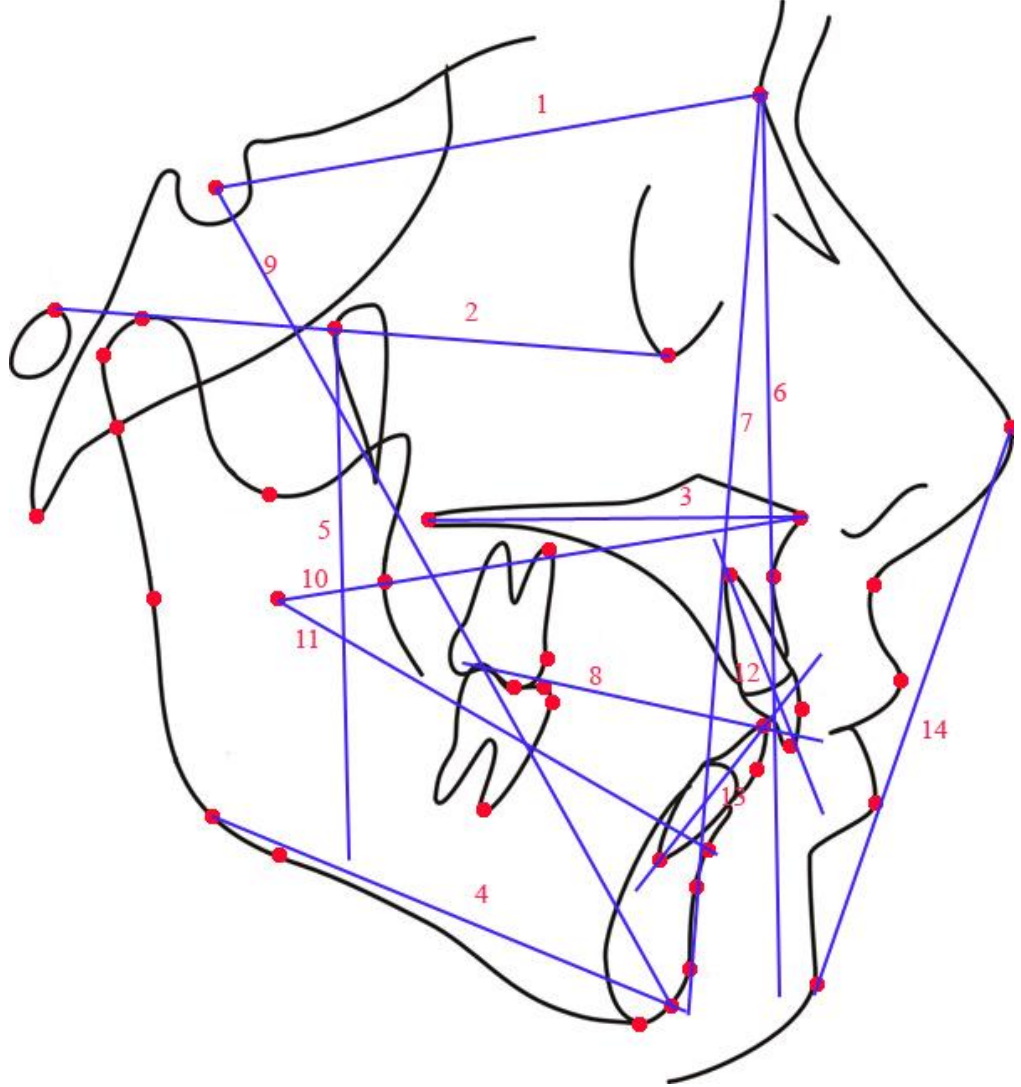
Şekil 2. Aynı hastanın molar mezializasyonuna başlanmadan önceki ağız içi görüntüleri



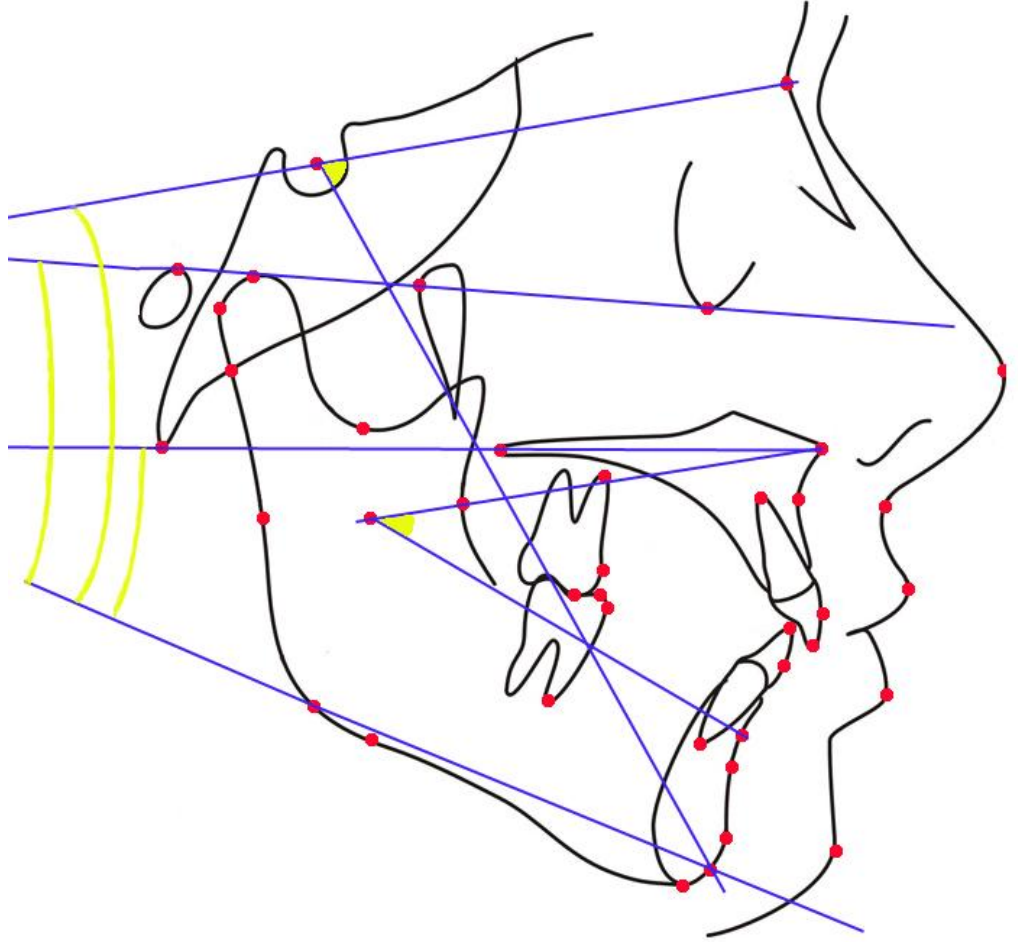
Şekil 3. Hastanın tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı görüntüleri



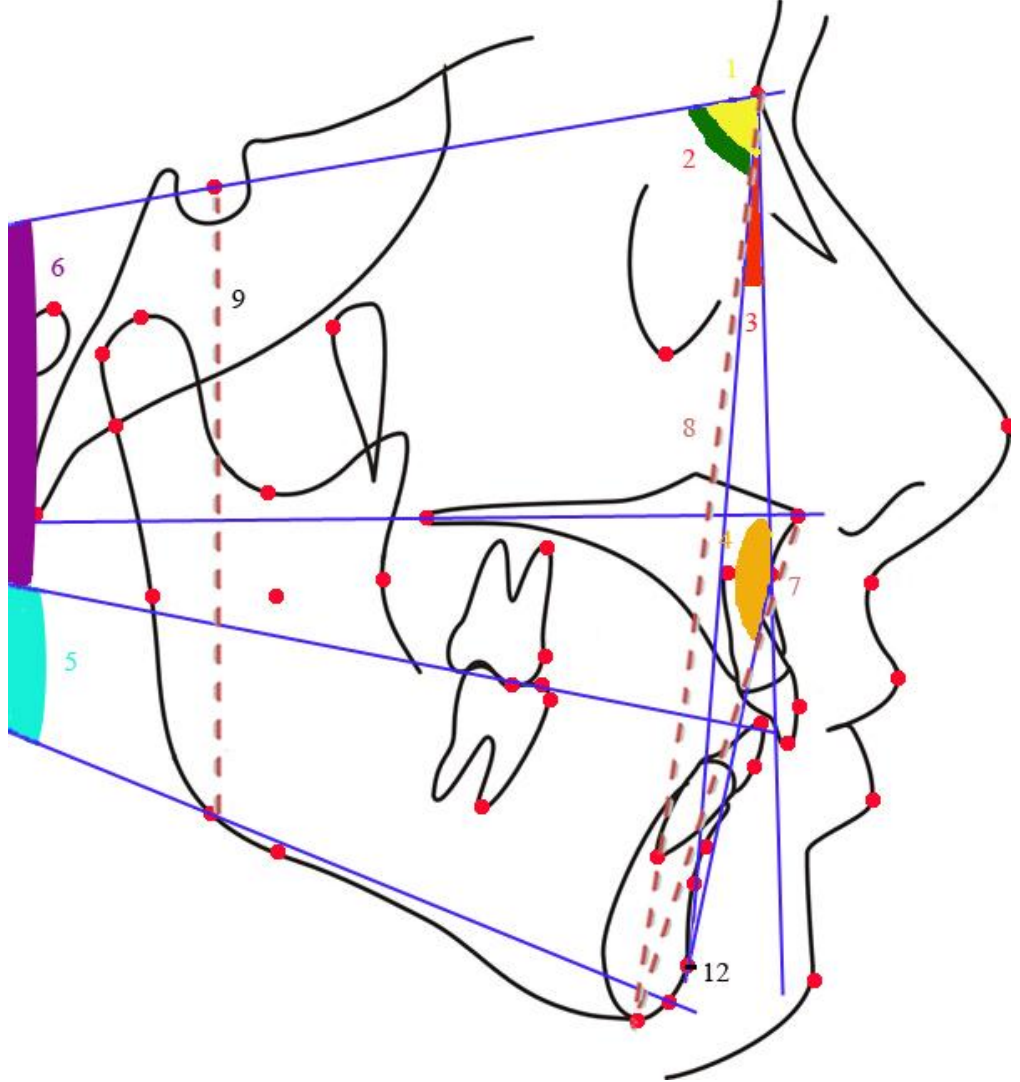
Şekil 4. Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar



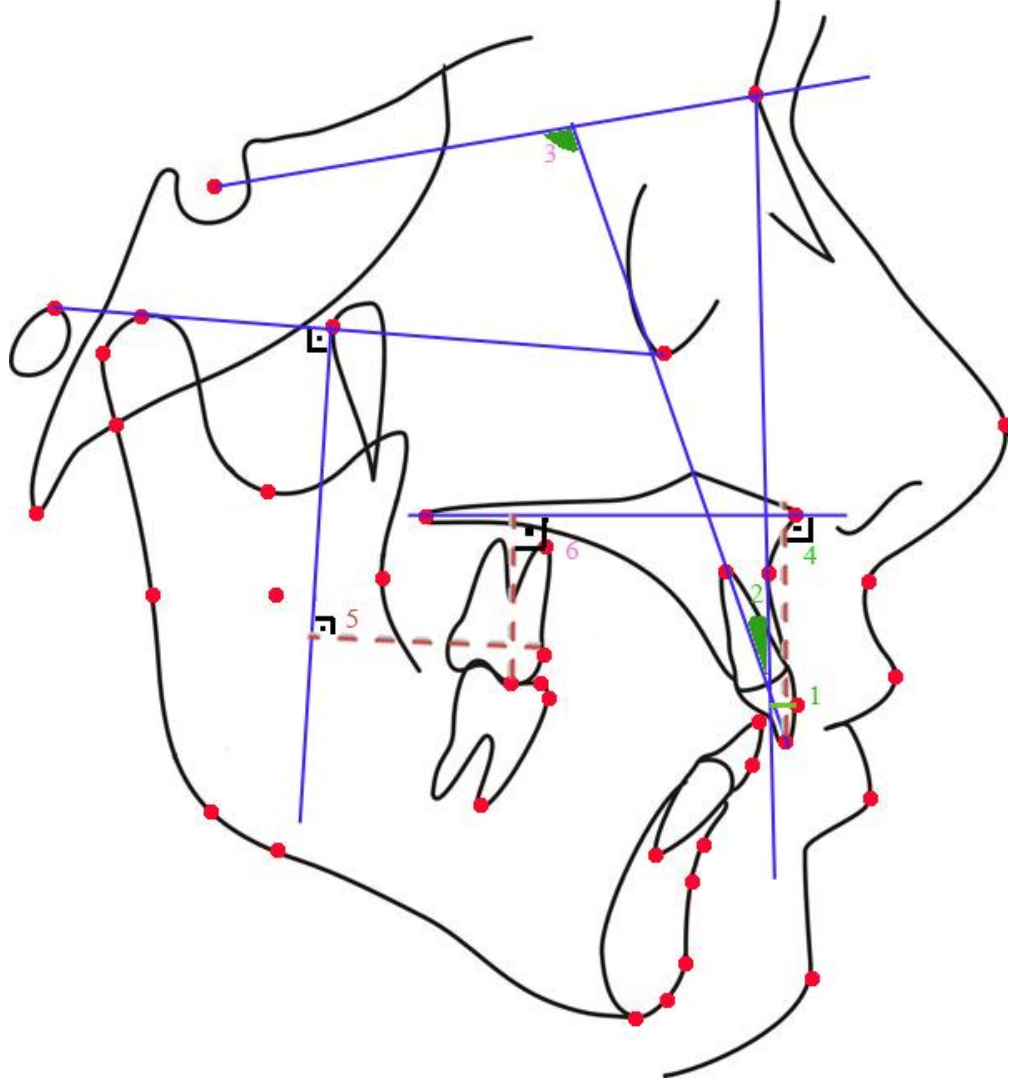
Şekil 5. Çalışmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler



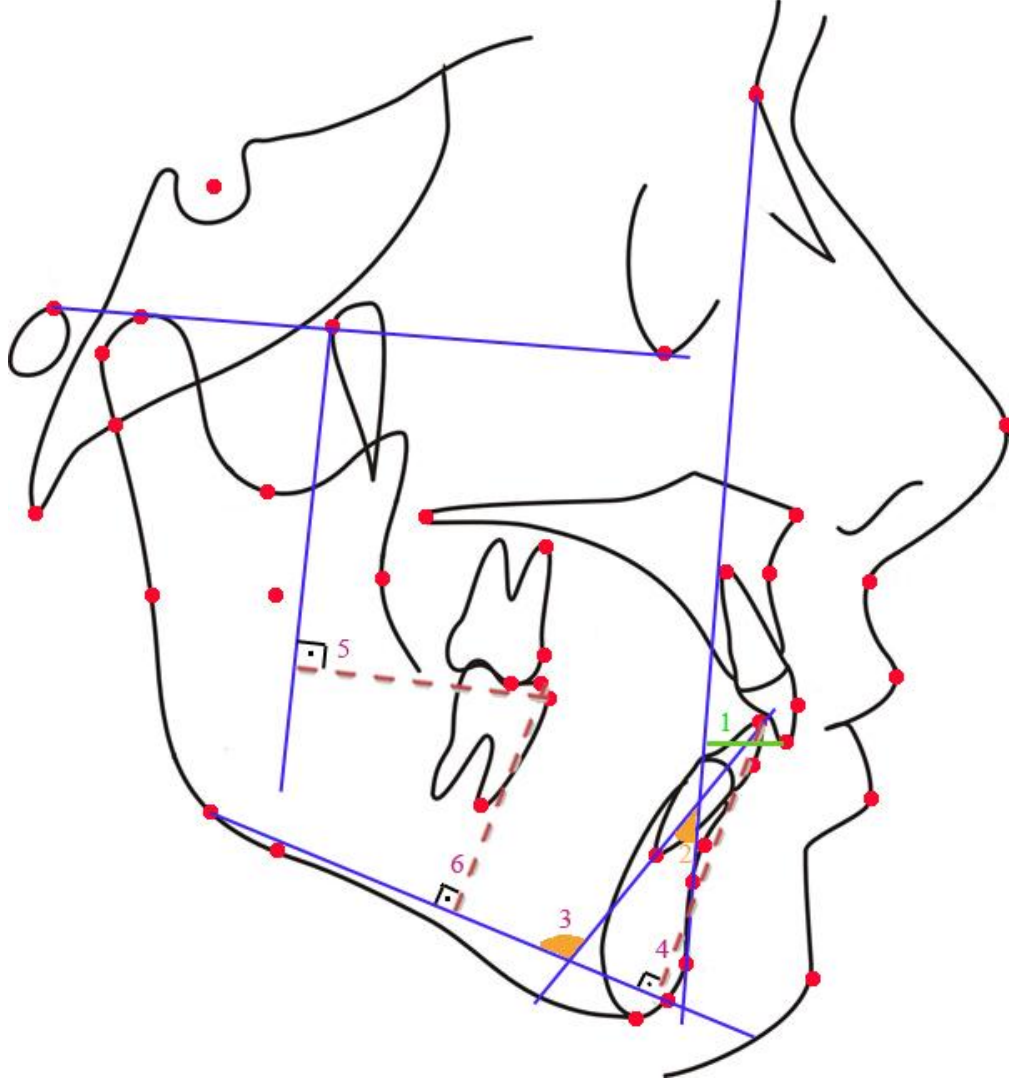
Şekil 6. Çalışmamızda kullanılan yüzün büyüme yönü ile ilgili sefalometrik ölçümler



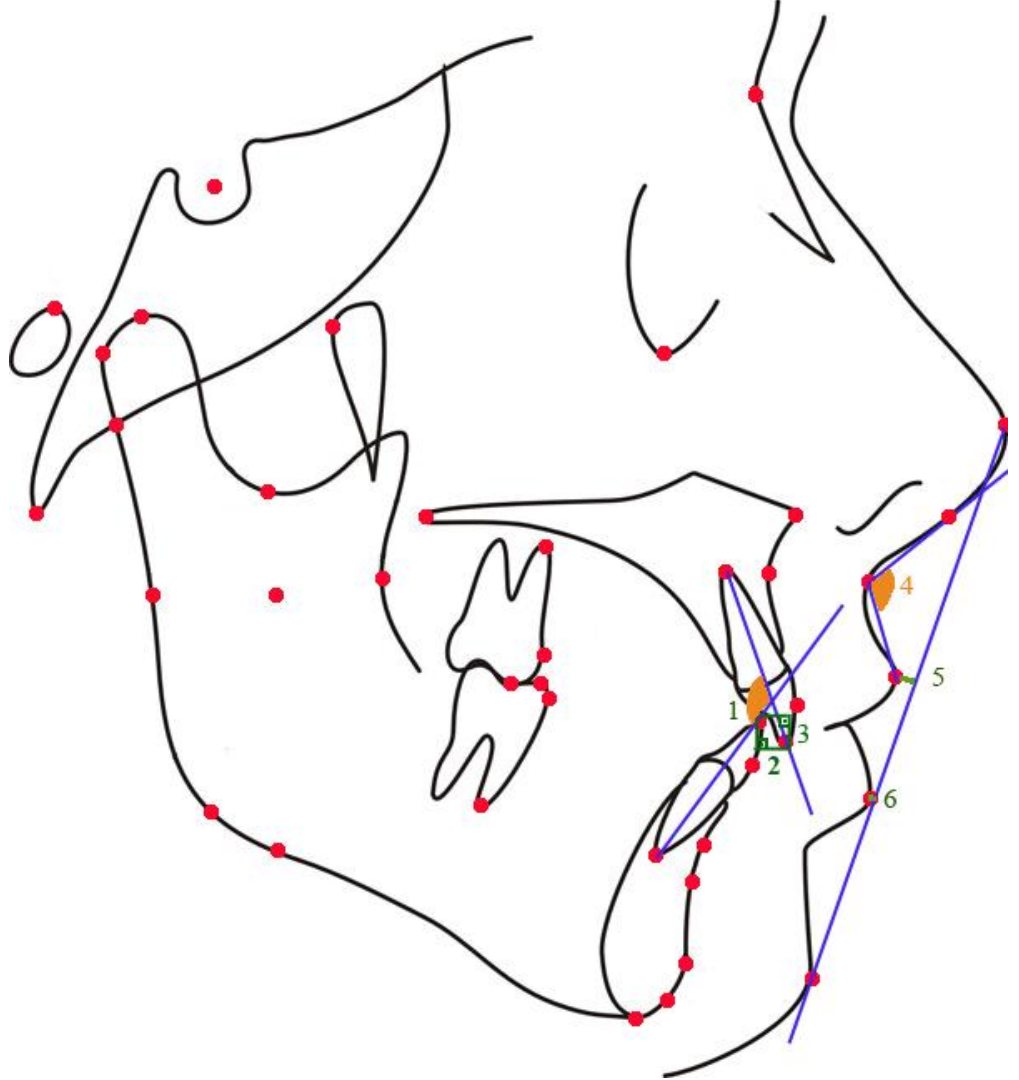
Şekil 7. Çalışmamızda kullanılan maksiller ve mandibular iskeletsel sefalometrik ölçümler



Şekil 8. Çalışmamızda kullanılan maksiller dişsel sefalometrik ölçümler



Şekil 9. Çalışmamızda kullanılan mandibular dişsel sefalometrik ölçümler



Şekil 10. Çalışmamızda kullanılan maksillomandibular dişsel ve yumuşak dokularla ilgili sefalometrik ölçümler

3.3.4. İstatistiksel Yöntem

Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri verildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygunluğu Kolmogorov-Smirnow testi, homojenliği ise Levene testi ile araştırıldı.

Tedavi öncesi (T0) ve sonrası (T1) ve kontrol öncesi (T0) ve sonrası (T1) arasında fark olup olmadığını değerlendirmek için, grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş t testi kullanıldı.

Gruplar arası farkların incelenmesinde bağımsız t testi kullanıldı.

Yapılan radyografik ölçümlerin hata oranını belirlemek için çizimler yapıldıktan 1 ay sonra, 88 sefalometrik grafi içinden rastgele seçilen 20 adet sefalometrik grafi aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilerek tüm ölçümler tekrarlandı. Ölçüm hatasını değerlendirmede;

$$S = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

Dahlberg formülü kullanılmıştır (d: iki farklı zamanda alınan ölçümler arasındaki fark; n: ölçümü tekrar yapılan birey sayısı).

Bu çalışmada bütün tanımlayıcı istatistikler ve analizler SPSS 15.0 versiyon paket programı kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmamıza dahil edilen dik yön gelişimi artmış, Class I malokluzyona sahip, büyüme gelişimi tamamlanmış erişkin 24 bireyden oluşan tedavi grubunda, tedavi öncesi (T0) ve sonrası (T1) dönemde alınan lateral sefalometrik grafler üzerinde iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku olmak üzere toplam 35 ölçüm yapıldı. Ayrıca dik yön gelişimi artmış, Class I malokluzyona sahip, büyüme gelişimi tamamlanmış erişkin 20 bireyden oluşan kontrol grubunda, kontrol öncesi (T0) ve sonrası (T1) dönemde alınan lateral sefalometrik grafler üzerinde aynı ölçümler gerçekleştirildi. Sistemik hataların değerlendirilmesi sonucunda, herhangi bir hata saptanmadı ($p<0.05$). Dahlberg formülü kullanılarak yapılan değerlendirmeye göre ölçüm hatası, açısal ölçümlerde 0.5° , lineer ölçümlerde ise 0.5 mm.'den az olmuştur.

4.1. Grup İçi Karşılaştırmalar

4.1.1. Yüzün Büyüme Yönü ile İlgili Sefalometrik Ölçümler

4.1.1.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunda FMA ($p=0.005$), ANS-Xi-Pm ($p=0.011$) ve SN/GoGn ($p=0.012$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında, her üç açıda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit ettik (Tablo 2).

PP/GoGn ve Y aksı açılarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit etmedik (Tablo 2).

4.1.1.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda yüzün büyüme yönü ile ilgili ölçümlerin grup içi karşılaştırmasında, bu ölçümlerin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit etmedik (Tablo 3).

4.1.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler

4.1.2.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunun grup içi karşılaştırmasında, SN/Occ. ($p=0.02$) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana geldi (Tablo 2).

4.1.2.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda, maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit etmedik (Tablo 3).

4.1.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler

4.1.3.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunda U1-NA ($p<0.001$), U1/NA ($p<0.001$) ve U1/SN ($p<0.001$), ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı azalma, U1i-PP ($p<0.001$) ve U6-PTV ($p<0.001$) ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı artış tespit ettik (Tablo 2).

4.1.3.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda maksiller dişsel ölçümlerin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit etmedik (Tablo 3).

4.1.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

4.1.4.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunda L1-NB ($p<0.001$), L1/NB ($p<0.001$) ve IMPA ($p<0.001$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı

azalma, L6-PTV ($p<0.001$) ve L6/GoGn ($p=0.004$) ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı artış izledik (Tablo 2).

4.1.4.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda L1/NB ($p=0.036$), IMPA ($p=0.049$) ve L6-PTV ($p=0.012$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı artış tespit ettik (Tablo 3).

4.1.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

4.1.5.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunda 1/1 ($p<0.001$) ve overbite ($p<0.001$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi (Tablo 2).

4.1.5.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda 1/1 ($p=0.012$) ve overbite ($p=0.003$) ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit ettik (Tablo 3).

4.1.6. Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler

4.1.6.1. Tedavi Grubunun Ölçümleri

Tedavi grubunda ölçümlerin grup içi karşılaştırmasında nasolabial açıda ($p<0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artış, ELs ($p<0.001$) ve ELi ($p<0.001$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi. (Tablo 2).

4.1.6.2. Kontrol Grubunun Ölçümleri

Kontrol grubunda yumuşak dokularla ilgili ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit etmedik (Tablo 3).

4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar

4.2.1. Yüzün Büyüme Yönü ile İlgili Sefalometrik Ölçümler

Yüzün büyüme yönü ile ilgili ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmasında T0 döneminde, Y aksı açısında ($p=0.014$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit ederken (Tablo 4), T1 döneminde, FMA ($p=0.038$) ve Y aksı açısı ($p=0.03$) ölçümlerinde anlamlı bir farklılık saptadık (Tablo 5).

4.2.2. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Sefalometrik Ölçümler

Maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerde tedavi ve kontrol grupları arasında T0 (Tablo 4) ve T1 (Tablo 5) dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmedik.

4.2.3. Maksiller Dişsel Sefalometrik Ölçümler

Maksiller dişsel ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmasında T0 döneminde, U1/SN ($p=0.025$) ve U6-PTV ($p<0.001$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit ettik (Tablo 4). T1 döneminde ise U1-NA ($p=0.002$), U1/NA ($p=0.013$), U1/SN ($p=0.017$) ve U6-PTV ($p<0.001$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit ettik (Tablo 5).

4.2.4. Mandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

T0 döneminde mandibular dişsel ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmedik (Tablo 4). T1 döneminde

ise L1-NB ($p<0.001$), L1/NB ($p=0.005$) ve IMPA ($p=0.017$) ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit ettik (Tablo 5).

4.2.5. Maksillomandibular Dişsel Sefalometrik Ölçümler

Maksillomandibular dişsel ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmasında T0 döneminde, 1/1 ($p=0.047$) ve overbite ($p=0.025$) ölçümlerinde (Tablo 4), T1 döneminde, 1/1 ($p=0.031$) ve overbite ($p<0.001$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit ettik (Tablo 5).

4.2.6.Yumuşak Dokularla İlgili Sefalometrik Ölçümler

Gruplar arası karşılaştırmada T0 döneminde yumuşak dokularla ilgili ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmedik (Tablo 4). T1 döneminde ise ELi ($p=0.016$) ölçümünde anlamlı bir farklılık tespit ettik (Tablo 5).

Tablo 2. Tedavi Grubu Tedavi Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması

Parametreler	Min.	Max.	Ort.	Sd.	(P value)	
SN/GoGn T0	34.00	46.00	39.35	2.872	0.012	*
SN/GoGn T1	35.10	45.80	38.796	2.867		
FMA T0	22.00	40.00	30.625	4.411	0.005	**
FMA T1	22.00	40.00	29.92	4.343		
ANSXiPm T0	44.20	62.40	52.850	4.737	0.011	*
ANSXiPm T1	44.80	60.50	52.375	4.543		
Y Aksı Açısı T0	54.00	67.00	61.83	3.397	0.484	n.s.
Y Aksı Açısı T1	56.00	70.00	62.21	3.078		
PP/GoGn T0	20.00	45.00	32.71	5.521	0.238	n.s.
PP/GoGn T1	20.00	43.00	33.21	5.710		
SNA T0	71.30	84.40	79.471	3.507	0.901	n.s.
SNA T1	72.30	84.30	79.492	3.143		
SNB T0	69.00	84.00	76.7	3.600	0.300	n.s.
SNB T1	69.00	84.00	76.51	3.477		
ANB T0	-3.30	8.30	2.738	3.187	0.251	n.s.
ANB T1	-1.70	8.70	3.008	3.159		
NAPog T0	171.00	194.00	180.71	6.444	0.062	n.s.
NAPog T1	170.00	195.00	180	6.769		
Occ./GoGn T0	15.00	31.00	23.04	4.398	0.171	n.s.
Occ./GoGn T1	16.00	31.00	23.75	4.674		
SN/Occ. T0	10.90	27.20	17.742	3.654	0.020	*
SN/Occ. T1	13.90	26.30	18.875	2.749		
ANS-Me T0 (mm)	61.00	87.00	72.38	5.694	0.062	n.s.
ANS-Me T1 (mm)	61.00	83.00	71.63	5.003		
N-Me T0	105.00	149.00	123.21	7.830	1.000	n.s.
N-Me T1	107.00	147.00	123.21	7.253		
S-Go T0	59.00	96.00	75.13	7.577	0.863	n.s.
S-Go T1	62.00	94.00	75.04	6.856		
SGo:NMe T0	51.00	68.00	61.5	4.054	0.059	n.s.
SGo:NMe T1	51.00	67.00	62.08	3.911		
ANSMe:NMe T0	54.00	64.00	59.29	2.274	0.284	n.s.
ANSMe:NMe T1	55.00	63.00	59.58	1.909		
Pog-NB T0 (mm)	-1.00	3.00	0.67	0.963	0.060	n.s.
Pog-NB T1 (mm)	-3.00	2.00	-0.04	1.301		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer.
P: istatistiksel anlam düzeyi

Tablo 2. (Devam) Tedavi Grubu Tedavi Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması

Parametreler	Min.	Max.	Ort.	Sd.	(P value)	
U1-NA T0 (mm)	2.00	13.00	7	2.303	0.000	***
U1-NA T1 (mm)	-2.00	7.00	3.12	2.490		
U1/NA T0	14.90	41.00	26.600	6.432	0.000	***
U1/NA T1	7.80	33.40	17.679	5.624		
U1/SN T0	91.80	122.20	106.037	6.910	0.000	***
U1/SN T1	88.10	116.30	97.162	5.883		
U1/PP T0	22.60	36.70	29.300	2.947	0.000	***
U1/PP T1	25.10	37.60	30.933	3.184		
U6-PTV T0 (mm)	10.00	22.00	17.92	3.374	0.000	***
U6-PTV T1 (mm)	14.00	27.00	21.13	3.180		
U6/PP T0	18.70	31.10	24.683	2.938	0.481	n.s.
U6/PP T1	19.90	30.30	25.071	2.794		
L1-NB T0 (mm)	4.00	13.00	7.29	2.177	0.000	***
L1-NB T1 (mm)	2.00	8.00	4.71	1.829		
L1/NB T0	21.70	35.70	29.379	5.168	0.000	***
L1/NB T1	12.60	30.20	22.504	5.264		
IMPA T0	79.00	104.00	92.42	6.527	0.000	***
IMPA T1	75.00	98.00	85.08	6.782		
L1i/GoGn T0	34.80	57.70	42.033	4.617	0.322	n.s.
L1i/GoGn T1	34.50	53.80	42.567	4.197		
L6-PTV T0 (mm)	21.20	35.30	27.763	4.512	0.000	***
L6-PTV T1 (mm)	24.00	37.60	30.546	4.299		
L6/GoGn T0	26.30	41.80	32.038	3.539	0.004	**
L6/GoGn T1	27.80	39.10	33.592	3.339		
1/1 T0	104.60	138.70	121.692	8.923	0.000	***
1/1 T1	118.20	149.60	132.788	8.333		
Overjet T0	-0.30	7.30	2.617	1.913	0.140	n.s.
Overjet T1	0.10	4.70	2.188	1.128		
Overbite T0	-6.30	2.30	-1.225	2.328	0.000	***
Overbite T1	-0.70	3.70	1.650	1.149		
Nasolabial Açık T0	93.00	125.00	108.87	8.200	0.001	***
Nasolabial Açık T1	93.00	126.00	110.04	7.843		
ELs T0	-6.00	1.00	-2.83	2.078	0.000	***
ELs T1	-8.00	0.00	-4.08	2.263		
ELi T1	-5.00	4.00	0	2.303	0.000	***
ELi T1	-6.00	1.00	-1.83	2.014		

*: p<0.05, **: p<0.01, *** : p<0.001, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer

Tablo 3. Kontrol Grubu Kontrol Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması

Parametreler	Min.	Max.	Ort.	Sd.	(P value)	
SN/GoGn T0	36	51	40.43	3.856	0.305	n.s.
SN/GoGn T1	34	47.3	40.035	3.979		
FMA T0	26	43	33.400	5.061	0.481	n.s.
FMA T1	24	43	33.1	5.515		
ANSXiPm T0	42.8	61.2	53.355	3.928	0.131	n.s.
ANSXiPm T1	41.6	58.2	52.765	3.913		
Y Ası Açısı T0	59	70	64.4	3.152	0.821	n.s.
Y Ası Açısı T1	59	71	64.3	3.080		
PP/GoGn T0	26	43	34.5	3.940	1.000	n.s.
PP/GoGn T1	29	41	34.5	3.749		
SNA T0	67.1	86.8	78.895	5.022	0.437	n.s.
SNA T1	68	85.9	78.840	4.481		
SNB T0	70	86	75.2	3.883	0.596	n.s.
SNB T1	70	85	75.34	3.478		
ANB T0	-4.2	9.3	3.510	3.613	0.987	n.s.
ANB T1	-3.5	9	3.505	3.207		
NAPog T0	163	193	177.45	7.997	0.218	n.s.
NAPog T1	163	193	178	8.013		
Occ./GoGn T0	19	29	24.15	3.233	1.000	n.s.
Occ./GoGn T1	20	30	24.15	2.889		
SN/Occ. T0	9.7	27.2	18.895	3.912	0.493	n.s.
SN/Occ. T1	12.7	28.2	18.575	3.911		
ANS-Me T0 (mm)	63	84	72.45	5.643	0.647	n.s.
ANS-Me T1 (mm)	63	82	72.7	5.302		
N-Me T0	110	139	122.2	7.811	0.930	n.s.
N-Me T1	110	136	122.15	7.464		
S-Go T0	65	83	73.45	5.726	0.606	n.s.
S-Go T1	66	82	73.75	4.940		
SGo:NMe T0	54	70	60.1	3.740	0.069	n.s.
SGo:NMe T1	56	68	60.65	3.558		
ANSMe:NMe T0	55	63	59.35	2.033	0.330	n.s.
ANSMe:NMe T1	55	62	59.6	1.789		
Pog-NB T0 (mm)	-4	3	0.35	1.785	0.825	n.s.
Pog-NB T1 (mm)	-6	3	0.3	1.922		

*: p<0.05, **: p<0.01, *** : p<0.001, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer.

Tablo 3. (Devam) Kontrol Grubu Kontrol Öncesi-Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması

Parametreler	Min.	Max.	Ort.	Sd.	(P value)	
U1-NA T0 (mm)	-1	12	5.95	3.486	0.659	n.s.
U1-NA T1 (mm)	0	12	6.1	3.523		
U1/NA T0	8.3	38.3	22.475	8.626	0.097	n.s.
U1/NA T1	9.9	37.4	23.345	8.747		
U1/SN T0	91	113.2	101.195	6.806	0.076	n.s.
U1/SN T1	91.9	114.1	102.040	7.088		
U1/PP T0	25.9	34.4	29.960	2.350	0.141	n.s.
U1/PP T1	25.4	34.6	29.475	2.636		
U6-PTV T0 (mm)	9	20	14	3.403	0.923	n.s.
U6-PTV T1 (mm)	7	22	14.05	3.605		
U6/PP T0	19.4	28.4	24.350	2.753	0.86	n.s.
U6/PP T1	19.4	29.5	24.295	2.821		
L1-NB T0 (mm)	3	11	6.8	2.462	0.209	n.s.
L1-NB T1 (mm)	3	10	7.1	2.337		
L1/NB T0	15.2	42.9	26.230	6.657	0.036	*
L1/NB T1	17.8	43.7	27.445	5.857		
IMPA T0	79	104	88.75	5.919	0.049	*
IMPA T1	81	100	89.65	5.019		
L1i/GoGn T0	37.3	52.5	42.550	3.949	0.731	n.s.
L1i/GoGn T1	36.3	49.4	42.380	3.880		
L6-PTV T0 (mm)	19.8	34.4	27.830	4.643	0.012	*
L6-PTV T1 (mm)	22	36	28.700	4.217		
L6/GoGn T0	24.1	38.8	31.420	3.738	0.617	n.s.
L6/GoGn T1	23.2	37	31.590	3.901		
1/1 T0	103.6	149.6	127.770	10.790	0.012	*
1/1 T1	105.3	148.7	126.595	10.114		
Overjet T0	-2.6	9.2	3.485	2.759	0.525	n.s.
Overjet T1	-1.2	7.9	3.280	2.554		
Overbite T0	-3.8	5.9	0.46	2.472	0.003	**
Overbite T1	-5.2	4	-0.51	2.357		
Nasolabial Açık T0	84	142	112.25	13.142	0.607	n.s.
Nasolabial Açık T1	93	132	111.2	10.591		
ELs T0	-11	1	-3.55	2.982	0.878	n.s.
ELs T1	-9	0	-3.6	2.624		
ELi T0	-5	3	-0.55	2.523	0.246	n.s.
ELi T1	-6	3	-0.2	2.285		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer, p:

Tablo 4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler	Ort.	Sd.	Mean Dif.	(P value)	
SN/GoGn T0h	39.35	2.872	1.076	0.295	n.s.
SN/GoGn T0k	40.43	3.856			
FMA T0h	30.625	4.411	2.775	0.059	n.s.
FMA T0k	33.400	5.061			
ANSXiPm T0h	52.850	4.737	0.505	0.706	n.s.
ANSXiPm T0k	53.355	3.928			
Y Aksı Açısı T0h	61.83	3.397	2.567	0.014	*
Y Aksı Açısı T0k	64.4	3.152			
PP/GoGn T0h	32.71	5.521	1.792	0.231	n.s.
PP/GoGn T0k	34.5	3.940			
SNA T0h	79.471	3.507	-0.575	0.658	n.s.
SNA T0k	78.895	5.022			
SNB T0h	76.7	3.600	-1.509	0.189	n.s.
SNB T0k	75.2	3.883			
ANB T0h	2.738	3.187	0.772	0.455	n.s.
ANB T0k	3.510	3.613			
NAPog T0h	180.71	6.444	-3.258	0.142	n.s.
NAPog T0k	177.45	7.997			
Occ./GoGn T0h	23.04	4.398	1.108	0.355	n.s.
Occ./GoGn T0k	24.15	3.233			
SN/Occ. T0h	17.742	3.654	1.153	0.319	n.s.
SN/Occ. T0k	18.895	3.912			
ANS-Me T0h (mm)	72.38	5.694	0.075	0.965	n.s.
ANS-Me T0k (mm)	72.45	5.643			
N-Me T0h	123.21	7.830	-1.008	0.672	n.s.
N-Me T0k	122.2	7.811			
S-Go T0h	75.13	7.577	-1.675	0.421	n.s.
S-Go T0k	73.45	5.726			
SGo:NMe T0h	61.5	4.054	-1.400	0.244	n.s.
SGo:NMe T0k	60.1	3.740			
ANSMe:NMe T0h	59.29	2.274	0.058	0.93	n.s.
ANSMe:NMe T0k	59.35	2.033			
Pog-NB T0h (mm)	0.67	0.963	-0.317	0.458	n.s.
Pog-NB T0k (mm)	0.35	1.785			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer, p:

Tablo 4. (Devam) . Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler	Ort.	Sd.	Mean Dif.	(P value)	
U1-NA T0h (mm)	7	2.303	-1.050	0.238	n.s.
U1-NA T0k (mm)	5.95	3.486			
U1/NA T0h	26.600	6.432	-4.125	0.077	n.s.
U1/NA T0k	22.475	8.626			
U1/SN T0h	106.037	6.910	-4.842	0.025	*
U1/SN T0k	101.195	6.806			
U1/PP T0h	29.300	2.947	0.66	0.423	n.s.
U1/PP T0k	29.960	2.350			
U6-PTV T0h (mm)	17.92	3.374	-3.917	0.000	***
U6-PTV T0k (mm)	14	3.403			
U6/PP T0h	24.683	2.938	-0.333	0.702	n.s.
U6/PP T0k	24.350	2.753			
L1-NB T0h (mm)	7.29	2.177	-0.492	0.486	n.s.
L1-NB T0k (mm)	6.8	2.462			
L1/NB T0h	29.379	5.168	-3.149	0.085	n.s.
L1/NB T0k	26.230	6.657			
IMPA T0h	92.42	6.527	-3.667	0.06	n.s.
IMPA T0k	88.75	5.919			
L1i/GoGn T0h	42.033	4.617	0.516	0.695	n.s.
L1i/GoGn T0k	42.550	3.949			
L6-PTV T0h (mm)	27.763	4.512	0.067	0.961	n.s.
L6-PTV T0k (mm)	27.830	4.643			
L6/GoGn T0h	32.038	3.539	-0.617	0.577	n.s.
L6/GoGn T0k	31.420	3.738			
1/1 T0h	121.692	8.923	6.078	0.047	*
1/1 T0k	127.770	10.790			
Overjet T0h	2.617	1.913	0.868	0.226	n.s.
Overjet T0k	3.485	2.759			
Overbite T0h	-1.225	2.328	1.685	0.025	*
Overbite T0k	0.46	2.472			
Nasolabial Açığı T0h	108.87	8.200	3.375	0.304	n.s.
Nasolabial Açığı T0k	112.25	13.142			
ELs T0h	-2.83	2.078	-0.717	0.354	n.s.
ELs T0k	-3.55	2.982			
ELi T0h	0	2.303	-0.55	0.454	n.s.
ELi T0k	-0.55	2.523			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer, p:

Tablo 5. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler	Ort.	Sd.	Mean Dif.	(P value)	
SN/GoGn T1h	38.796	2.867	1.239	0.238	n.s.
SN/GoGn T1k	40.035	3.979			
FMA T1h	29.92	4.343	3.183	0.038	*
FMA T1k	33.1	5.515			
ANSXiPm T1h	52.375	4.543	0.39	0.764	n.s.
ANSXiPm T1k	52.765	3.913			
Y Aksı Açısı T1h	62.21	3.078	2.092	0.03	*
Y Aksı Açısı T1k	64.3	3.080			
PP/GoGn T1h	33.21	5.710	1.292	0.391	n.s.
PP/GoGn T1k	34.5	3.749			
SNA T1h	79.492	3.143	-0.751	0.518	n.s.
SNA T1k	78.840	4.481			
SNB T1h	76.51	3.477	-1.178	0.27	n.s.
SNB T1k	75.34	3.478			
ANB T1h	3.008	3.159	0.496	0.609	n.s.
ANB T1k	3.505	3.207			
NAPog T1h	180	6.769	-2.000	0.374	n.s.
NAPog T1k	178	8.013			
Occ./GoGn T1h	23.75	4.674	0.4	0.741	n.s.
Occ./GoGn T1k	24.15	2.889			
SN/Occ. T1h	18.875	2.749	-0.3	0.767	n.s.
SN/Occ. T1k	18.575	3.911			
ANS-Me T1h (mm)	71.63	5.003	1.075	0.494	n.s.
ANS-Me T1k (mm)	72.7	5.302			
N-Me T1h	123.21	7.253	-1.058	0.637	n.s.
N-Me T1k	122.15	7.464			
S-Go T1h	75.04	6.856	-1.292	0.486	n.s.
S-Go T1k	73.75	4.940			
SGo:NMe T1h	62.08	3.911	-1.433	0.214	n.s.
SGo:NMe T1k	60.65	3.558			
ANSMe:NMe T1h	59.58	1.909	0.017	0.976	n.s.
ANSMe:NMe T1k	59.6	1.789			
Pog-NB T1h (mm)	-0.04	1.301	0.342	0.488	n.s.
Pog-NB T1k (mm)	0.3	1.922			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer, p:

Tablo 5. (Devam) Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler	Ort.	Sd.	Mean Dif.	(P value)	
U1-NA T1h (mm)	3.12	2.490	2.975	0.002	**
U1-NA T1k (mm)	6.1	3.523			
U1/NA T1h	17.679	5.624	5.665	0.013	*
U1/NA T1k	23.345	8.747			
U1/SN T1h	97.162	5.883	4.877	0.017	*
U1/SN T1k	102.040	7.088			
U1/PP T1h	30.933	3.184	-1.458	0.11	n.s.
U1/PP T1k	29.475	2.636			
U6-PTV T1h (mm)	21.13	3.180	-7.075	0.000	***
U6-PTV T1k (mm)	14.05	3.605			
U6/PP T1h	25.071	2.794	-0.775	0.366	n.s.
U6/PP T1k	24.295	2.821			
L1-NB T1h (mm)	4.71	1.829	2.392	0.000	***
L1-NB T1k (mm)	7.1	2.337			
L1/NB T1h	22.504	5.264	4.940	0.005	**
L1/NB T1k	27.445	5.857			
IMPA T1h	85.08	6.782	4.567	0.017	*
IMPA T1k	89.65	5.019			
L1i/GoGn T1h	42.567	4.197	-0.186	0.88	n.s.
L1i/GoGn T1k	42.380	3.880			
L6-PTV T1h (mm)	30.546	4.299	-1.845	0.16	n.s.
L6-PTV T1k (mm)	28.700	4.217			
L6/GoGn T1h	33.592	3.339	-2.001	0.074	n.s.
L6/GoGn T1k	31.590	3.901			
1/1 T1h	132.788	8.333	-6.192	0.031	*
1/1 T1k	126.595	10.114			
Overjet T1h	2.188	1.128	1.092	0.066	n.s.
Overjet T1k	3.280	2.554			
Overbite T1h	1.650	1.149	-2.160	0.000	***
Overbite T1k	-0.51	2.357			
Nasolabial Aç ı T1h	110	7.843	1.158	0.679	n.s.
Nasolabial Aç ı T1k	111.2	10.591			
ELs T1h	-4.08	2.263	0.483	0.515	n.s.
ELs T1k	-3.6	2.624			
ELi T1h	-1.83	2.014	1.633	0.016	*
ELi T1k	-0.2	2.285			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$, n.s: Anlamsız, Ort: ortalama, Sd: Standart Sapma, Min: Minimum değ er, Maks: Maksimum değ er, p:

5.TARTIŞMA

Araştırmamızın amacı; dik yön yüz boyutları artmış, Sınıf I iskeletsel paterne ve Angle Class I dental ilişkiye sahip, dört adet birinci premolar çekimi ile tedavi edilen bireylerde meydana gelen dentofasiyal değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi ve sonuçların benzer kraniyofasiyal ve dental özelliklere sahip, tedavi edilmemiş kontrol grubu bireyleri ile kıyaslanmasıdır.

Vertikal yön anomalileri; ortodontik tedavi ile hedeflenen estetik sonuçlara çoğu zaman ulaşılamaması ve nüks nedeniyle, ortodontide en uğraştırıcı vakalar arasında yer almaktadır. Bu nedenle fasiyal yapıların vertikal yöndeki gelişimi tanı, tedavi planı ve prognoz açısından önemli bir yere sahiptir (5).

Creekmore (43), yüzün vertikal yön büyümesini kontrol etmenin zor olduğunu, bunun mümkün olması durumunda ise, hemen hemen tüm ortodontik problemlerin çözülebileceğini belirtmiştir.

Schudy (2,6,49), yüz büyümesinin vertikal komponentini yorumlamış ve belirli tedavi prensipleri sunmuştur. Alt yüz yüksekliği kısa olan yüz tipinde çekimsiz, alt yüz yüksekliği uzun olan yüz tipinde ise çekimli tedavi yaklaşımını önermiştir.

Ortodontik tedavilerde diş çekimi kararı, sagittal ve vertikal yöndeki dişsel ve iskeletsel uyumsuzluklara bağlıdır (142). İskeletsel ön açık kapanış vakalarında, dental arklarda yer darlığı olmasa dahi, büyüme yönünü değiştirmek ve yeterli overbite sağlamak amacıyla diş çekimi yapılmaktadır. Bu amaçla, genellikle birinci premolarların çekimi tercih edilmektedir. Çekim yapılmasının asıl sebebi, çekim boşluğunun kapatılması esnasında; molar dişleri ekstrüzyon hareketi oluşturmada ön doğru kaydırmak, böylece maksillomandibular açının küçülmesini sağlamaktır (137).

Literatürde, premolar çekimlerinin vertikal yön boyut üzerindeki etkileri ile ilgili henüz bir fikir birliği sağlanamamıştır (174). Bazı araştırmacılar (176-179), premolarların çekiminin posterior dişlerin öne doğru hareketine izin vererek okluzyonun vertikal boyutunda azalmaya neden olduğunu ileri sürerken, diğer araştırmacılar (138-140,153) ise, birinci premolar dişlerin çekimini takiben molarların önemli miktarda öne kayması durumunda vertikal değişiklikleri inceleyen istatistiksel çalışmalarda, alt çenenin anterior rotasyonunun gerçekleşmediğini belirtmişlerdir.

Chua ve arkadaşları (156), 9-14 yaşlarındaki Angle Sınıf I malokluzyona sahip bireyleri inceledikleri çalışmalarında, alt ön yüz yüksekliğinde çekimli tedavinin belirgin bir değişikliğe yol açmadığını tespit etmişlerdir.

Kocadereli (155) de, benzer şekilde Sınıf I vakalarda birinci premolar çekiminin vertikal boyutta değişikliğe neden olmadığını belirtmiştir.

Birçok klinisyen (102,107) ise ön yüz yüksekliği artmış ve dik mandibular düzleme sahip hastalarda, molar mezializasyonunun mandibulanın anterior rotasyonuna imkan sağlayacağını düşünerek premolarların çekimini önermektedir.

Bu bilgilerin ışığında, çalışmamızda dik yön boyutları artmış bireylerde, dört adet birinci premolar diş çekimini takiben yapılan sabit ortodontik tedavinin vertikal boyut ve anterior kapanış üzerine olan etkilerini incelemeyi amaçladık.

Fasiyal vertikal büyüme ve/veya mandibula rotasyonlarını belirlemek amacıyla çeşitli ölçümler kullanılmaktadır. Bu ölçümler arasında SN/GoGn (SN/GoMe) açısı en çok kullanılan açılardan biridir (2,38,180-185). Yapılan çalışmalarda, birbirine yakın değerlerde olmakla beraber, SN/MP açısı farklı aralıklarda kullanılmıştır.

Chung ve Mongiovi (163) , 27°den küçük SN/MP açısına sahip olan bireyleri low-angle, 27-37° arasında olan bireyleri normal, 37°den büyük olan bireyleri ise high-angle olarak sınıflandırmışlardır.

Karlsen (180) , 26° den küçük SN/MP açısı olan bireyleri low-angle, 26-35° arasında olan bireyleri normal, 35°den büyük olan bireyleri ise high-angle olarak sınıflandırırken; Isaacson ve arkadaşları (38) ise, bu açının 26° den küçük olmasını low-angle, 26-38° arasında olmasını normal ve 38°den büyük olmasını high-angle olarak tanımlamışlardır.

Schudy (2) , SN/MP açısının 31° den küçük olduğu bireyleri prognatik, 31-34° arasında olduğu bireyleri normal, 34° den büyük olduğu bireyleri ise retrognatik olmak üzere farklı bir terminoloji kullanarak sınıflandırmıştır.

Çalışmamızda SN/MP açısı, daha gerçekçi sonuçlara ulaşılabilmesi amacıyla Gazilerli'nin (186) Türk çocuklarında belirlemiş olduğu $30,5^\circ \pm 4,5^\circ$ lik norm değeri esas alınarak değerlendirilmiştir. Buna göre çalışmamıza SN/MP açısı 35° ve üzeri olan high-angle hastalar dahil edilmiştir.

Kronolojik yaş, iskeletsel maturasyonun belirlenmesinde güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmediği için değerlendirmede başka indikatörlerin kullanılması önerilmektedir. İskeletsel gelişiminin değerlendirilmesinde kullanılan bu indikatörlerden biri de kemik maturasyonunun radyolojik olarak değerlendirilmesidir (187-190).

Servikal vertebral maturasyon adolesan büyüme atağının belirlenmesinde etkili bir tanı aracıdır (188-193) .Lamparski (192), 1972'deki tez çalışmasında, kızlar ve erkeklerde servikal vertebral maturasyon için standartlar bildirilmiştir. Daha sonra; Hassel ve Farman (193), servikal vertebral analizin iskeletsel maturasyonun değerlendirilmesinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Biz de çalışmamızda, hastalarımızın iskeletsel maturasyon evrelerini, hastalardan ilave bir radyografi almadan, servikal vertebralar ile sefalometrik radyografileri kullanarak tespit ettik. Çalışmamıza dahil edilen bireyler, Hassel ve Farman'ın (193) belirtmiş olduğu servikal maturasyon indeksine göre, 5 ve 6. evrelerdeki bireylerdi.

Farklı vertikal yüz büyümesine sahip bireylerde yaşı artmasıyla birlikte orijinal yüz tipinin korunma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (163,194,195). Yüz büyüme paterni, ilerleyen yaş ile birlikte, erişkin dönemde daha belirgin hale gelmektedir ve genetik faktörler bu büyüme eğilimlerini şiddetlendirmekte ya da inhibe etmektedir (194).

Araştırmamıza kronolojik yaşları ortalama 17 olan bireyler dahil edilmiş ve postpubertal dönemde olmasına dikkat edilmiştir. Böylece araştırmamız, vertikal yüz gelişimi ve maksillofasiyal büyümesi büyük oranda tamamlanmış (184,196-198) bireyler üzerinde yürütülmüştür.

Öte yandan, sert ve yumuşak fasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikler, devam eden büyüme ve gelişim nedeniyle, adolesan bireylerde olduğu kadar erişkinler bireylerde de dikkate alınmalıdır (198). Fasiyal büyümenin çoğu adolesan dönemde şekillenmesine rağmen, birçok araştırmacı (184,199-205) bu bölgede oluşan değişikliklerin bu dönemde sona ermediğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, post pubertal dönemde, büyüme ve gelişimden kaynaklanabilecek değişimleri tespit etmek amacıyla çalışmamızda kontrol grubu kullanılmıştır.

Araştırmamızda hasta seçimi yaparken, ortalama 4 mm çapraşıklığa, dental ve iskeletsel Sınıf I yapıya sahip bireyler seçilmiştir. Tüm hastalarımızı Sınıf I malokluzyon ve benzer kraniofasiyal yapıya sahip bireylerden seçerek, malokluzyondan ve iskeletsel yapıdan kaynaklanabilecek farklılıkları elimine etmeyi amaçladık. Çapraşıklık miktarı en fazla 5.5 mm olan vakalar seçilmiş, çekim boşluklarının kapatılması esnasında posterior dişlerin mezializasyonu ile vertikal boyutta azalma elde edilmesi hedeflenmiştir.

Literatürde Class I malokluzyona sahip bireylerde ortodontik tedavi sonucunda meydana gelen iskeletsel, dişsel ve profil değişikliklerini inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır (13,206-208). Bu tedaviler sonucunda oluşan değişikliklerin incelenmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla, araştırmamızın Class I malokluzyonlu bireyler üzerinde yürütülmesi planlanmıştır.

Çalışmamızda çekim boşluklarının kapatılması sırasında kuvvet elemanı olarak zincir elastikler kullanılmıştır. Literatürde (209), zincir elastik kullanımı ile elde edilen retraksiyon miktarının NiTi sarmal yaylar ile benzer olduğu gösterilmiştir.

Diğer bir çalışmada (210) ise, NiTi sarmal yayların başlangıç kuvvetinin zincir elastikten daha fazla olduğu ve bunun sonucunda da yan etkilerin meydana gelebileceği bildirilmiştir. Ayrıca zincir elastik ile oral hijyenin daha kolay sağlanabileceği belirtilmiştir.

Belirtilen avantajlarının yanında zincir elastiğin minimal hekim manipasyonu gerektirmesi, hasta başında harcanan zamanı azaltması, hasta açısından daha konforlu olması ve ekonomik olması gibi avantajları (211) göz önünde bulundurularak çalışmamızda zincir elastik kullanımı tercih edilmiştir.

Çalışmamızı dört adet birinci premolar diş çekerek gerçekleştirdik. Literatürde, birçok araştırmacı (102,107) artmış mandibular düzleme sahip hastada, diş çekimi ile beraber, molar mezializasyonunun, mandibulanın anterior rotasyonuna imkan sağlayacağını ve vertikal yön yüz boyutlarını azaltacağını belirtmiştir.

Isaacson (38), molar dişler ekstrüze edilmeden birinci premolarların çekim boşluğuna doğru ileriye doğru hareket ettirilirse, alt çenenin anterior rotasyon yapacağını öne sürmüştür.

Çekimli tedavinin vertikal boyut üzerindeki etkisinin araştırıldığı bazı çalışmalarda (179), çekimin vertikal yön boyutta azalmaya yol açacağı belirtilmiştir.

Hans (146), dört adet birinci premolar ve birinci molar diş çekiminin vertikal boyut ve overbite üzerindeki etkilerini değerlendirdiği çalışmasında hem molar çekimli, hem de premolar çekimli grupta mandibular vertikal yükseklikte artış olmadığını belirtmiştir. Sonuç olarak, dört adet birinci molar ya da premolar çekiminin vertikal yüz yüksekliğinde minimal değişime neden olduğunu ve her iki tedavi yönteminin de mandibular büyüme kontrolünde başarılı olduğunu belirtmiştir.

Pearson (107), 9-13 yaşlarındaki 20 çocukta dört adet birinci premolar çekimi yapmış ve çalışmasında; sabit tedavi ile SN/MP açısının 42°'den 40°'ye düştüğünü belirtmiştir. Bu açıdaki azalmayı premolar dişler çekildikten sonra, posterior dişlerin mezial hareketine bağlamıştır.

Aras (143) ise, vertikal yön yüz boyutları artmış hastalarda, dört adet birinci premolar çekimiyle tedavi ettiği grupta, SN/GoGn açısında anlamsız da olsa bir azalma tespit etmiştir.

Diğer taraftan, birinci premolar dişlerin çekimini takiben, molarların mezialize edildiği olgulardaki vertikal yönde meydana gelen değişiklikleri inceleyen birçok çalışmada (138-140,153), alt çenenin anterior yönde rotasyonunun gerçekleşmediği belirtilmiştir. Bunu da çoğunlukla, molar dişlerin mezialize olurken, aynı zamanda ekstrüze olmasına bağlamışlardır.

Staggers (139) çalışmasında, çekimli ve çekimsiz tedavi edilen Sınıf I hastaları incelemiş ve her iki grupta da, vertikal yön boyutlarında artış olduğunu, gruplar arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Staggers çalışmasında, aynı zamanda artmış molar ekstrüzyonu bildirmiştir. Arka dişlerin ileri hareketi ile beraber ekstrüzyon da meydana geliyorsa, bunun vertikal boyutlardaki azalmayı engellediğini belirtmiştir.

Klapper ve arkadaşları (140), dolikofasiyal büyüme modeline sahip, 12-15 yaşları arasında, premolar çekimi ile beraber ortodontik tedavi uyguladıkları erkek çocuklarında, molar diş mezializasyonu ile yüz eksenindeki değişiklikler arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, önemli bir korelasyon bulamamışlardır.

Cusimano ve arkadaşları da (153), birinci premolar çekimi ile tedavi ettikleri, artmış vertikal paterne sahip hastaların, tedavi öncesi ve sonrası sonuçları karşılaştırıldığında, fasiyal yükseklik boyutunda hiçbir anlamlı fark bulamamışlardır.

Kocadereli (155), çekimli ve çekimsiz grup arasında vertikal boyut değişikliklerinde anlamlı bir farklılık olmadığını ve ortodontik tedavinin her iki grupta da vertikal boyutta artışa neden olduğunu göstermiştir.

Dougherty (144), farklı yaşlardaki, çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilmiş hastaları incelemiş ve tüm hastalarda mandibular düzlem açısında hafif bir artış bulmuştur. Ancak bu hastalarda Tweed ankraj kuvvetlendirme bükümleri uygulandığından ve bu mekaniklerin de ekstrüziv etkisi olduğundan (139), mandibular düzlem açısındaki artışı kullanılan mekaniklere bağlamıştır.

Yamaguchi (142) ise, 11-15 yaşlarındaki 48 çekimsiz, 73 çekimli tedavi görmüş hastayı incelemiş ve çekimli grupta, çekimsiz guruba göre alt ön yüz yüksekliğinin ve arka yüz yüksekliğinin daha büyük, ramus yüksekliğinin ise daha küçük olduğunu, dolayısıyla çekimli grupta mandibulanın posterior rotasyon gösterdiğini ve retrüziv pozisyonda bulunduğunu belirtmiştir.

Kim (172), Sınıf I malokluzyona ve artmış vertikal boyutlara sahip bireylerde, birinci ve ikinci premolar çekimli tedavi sonuçlarını değerlendirmiş; ön yüz yüksekliğinin artmış olduğunu, fakat açısal ve oransal ölçümler açısından tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı

farklılıklar olmadığını, maksillomandibular düzlem açısı ve SN-palatal düzlem açısı dışında fasiyal yüz yüksekliği miktarında anlamlı bir değişim olmadığını belirtmiştir. Aynı zamanda Kim, hiperdiverjan yüz tipinde 2. premolar çekiminin molarların mezializasyonuna ve kama etkisini azaltarak fasiyal yüz yüksekliğinde azalmaya neden olur hipotezinin geçersiz olduğu sonucuna varmıştır.

Biz ise çalışmamızın sonucunda, yüzün vertikal yön boyutlarını gösteren mandibular düzlem açıları (SN/GoGn, FMA) ve alt yüz yüksekliği açısında (ANS-Xi-Pm) istatistiksel olarak anlamlı azalmalar tespit ettik. Bu yönüyle çalışmamız; vertikal yön yüz boyutu artmış hastalarda diş çekimi sonucu, vertikal yön boyutlarda azalma tespit eden çalışmalarla (38,107,143,146,179) uyumludur. Vertikal yönde değişim göstermeyen veya artış gösteren çalışmalarla (138-140,142,144,153,155,172) ise uyumlu değildir. Bununla beraber, bu üç açıda ortalama olarak elde etmiş olduğumuz 0.5°'lik azalmaların ise klinik olarak önemli olmadığını düşünmekteyiz.

Diğer taraftan büyümenin etkisi ile, postpubertal dönemde alt çenenin posterior rotasyonunu bildiren çalışmalara (37,212) karşın Nanda (213), tedavi görmemiş açık kapanışlı bireylerde 15-17 yaş arasında, kızlarda daha az olmak üzere SN/GoGn açısında yaklaşık olarak 0.5° azalma olduğunu bildirmiştir.

Biz ise çalışmamızda, vertikal yön yüz boyutlarını gösteren açılarda meydana gelen azalmaların büyüme gelişimden kaynaklanmadığını düşünmekteyiz. Zira kontrol grubumuzdaki bu açılarda, herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Ayrıca, çalışmamızda tüm gruplar için tedavi öncesi yaş ortalaması yaklaşık olarak 17 olup, meydana gelen azalmanın büyüme-gelişim periodundan bağımsız olduğunu düşünmekteyiz.

Artmış mandibular düzlem açısına ve yetersiz keser kapanışına sahip hastalarda, diş çekimi sıklıkla uygulanan bir tedavi yöntemidir. Burada amaç; molar dişleri meziale taşıyarak, alt çenenin anterior rotasyonuna olanak

tanımdır. Bu nedenle; molar dişler mezialize olurken, bu dişlerin ekstrüzyonu engellenmelidir.

Cusimano ve arkadaşları (153), yaş ortalaması 11 yıl 10 ay olan artmış vertikal paterne sahip hastalarda mandibular düzlem açısındaki değişiklikleri araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda maksiller molarlarda 5.0 mm mezializasyon, 3.2 mm ekstrüzyon, mandibular molarlar da ise 4.1 mm mezializasyon, 2.2 mm ekstrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Cusimano ve arkadaşlarına göre ekstrüzyon hem büyümeye hem de tedaviye bağlı olup, arka dişlerin mezializasyonunun kapanışı artırıcı etkisini engellemekte ve mandibular düzlem açısı değişmeden, normal büyüme ve gelişim ile yüzün vertikal boyutları artmaktadır.

Sivakumar (174) yapmış olduğu çalışmada, üst molarların, selladan frankfort horizontal düzleme indirilen dikmeye göre mezialize olduğunu tespit etmiştir. Bu hareketin mekanoterapiye ya da kalan büyümeye bağlı olabileceğini belirtmiştir.

Kim (172), Sınıf I malokluzyona ve vertikal boyutu artmış yüz tipine sahip bireylerde birinci ve ikinci premolar çekimli tedavilerde, molarların mezial hareketini ve fasiyal yüz yüksekliğini değerlendirdiği çalışmasında hem birinci premolar, hem de ikinci premolar çekimli hastalarda molar mezializasyonu tespit etmiş, ancak; 2. premolar çekimli tedavide molar mezializasyonunun daha fazla ve kesici retraksiyonun daha az olduğunu göstermiştir.

Staggers (138) dört adet birinci premolar diş çekimi yaptığı çalışmasında, maksiller molarların 4.8 mm, mandibular molarların ise 3.7 mm mezialize olduğunu tespit etmiştir.

Alkumru (175) çalışmasında, moderate ankraj kullanarak, dört adet birinci premolar çekimli tedavi uyguladığı grupta maksiller ve mandibular molar dişlerde anlamlı mezializasyonlar tespit etmiştir.

Aras (143) ise çalışmasında, birinci premolar çekim grubunda, maksiller molarların 3.66 mm ve mandibular molarların 4.14 mm meziale hareket ettiğini tespit etmiştir.

Germeç (214), dört adet birinci premolar diş çektiği ve modarete ankraj sistemi kullandığı çalışmasında maksiler ve mandibular molarlarda sırasıyla; 3,3 ve 3.4 mm'lik mezializasyonlar tespit etmiştir.

Biz de çalışmamızda, maksiller ve mandibular birinci molarlarda sırasıyla; 3.2 mm ve 2.8 mm.lik mezializasyonlar elde ettik. Çalışmamızda, keser dişlerdeki çapraşıklıklar çözüldükten sonra, kalan çekim boşluklarını, molar dişlerin mezializasyonu ile kapattık. Bu bulgumuz, çekimli tedaviler sonrasında molar mezializasyonu bulan çalışmalarla (138,143,153,172,174,175,214) uyumlu olmuştur.

Gardner ve arkadaşları (215), 16 ila 21 yaşları arasında herhangi bir tedavi mekaniği uygulamadıkları hastalarda, maksiller birinci molarların 2.6 mm mezialize olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda, herhangi bir tedavi uygulamadığımız kontrol grubunda da 0.8 mm lik bir mezializasyon tespit ettik. Bu bulgumuz Gardner ve arkadaşlarının (215) bulgusu ile uyumlu olmuştur. Bununla beraber kontrol grubundaki 0.8 mm lik mezializasyona karşılık, tedavi grubundaki mezializasyon miktarı 2.8 mm olmuştur. Bu da tedavi mekanikleri ile yaklaşık olarak 2 mm lik bir molar mezializasyonu oluştuğunu göstermektedir.

Yine, tedavi sonrası dönemde, tedavi ve kontrol grubu arasında üst molarların mezializasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun nedenini ise, kontrol grubundaki molar mezializasyonunun minimal olmasına ve yine tedavi mekanikleri ile maksiler molarların yaklaşık olarak 3 mm.'lik mezializasyonuna bağlamaktayız.

Çekim boşluğu kapatılırken, araştırmacılar (138,143,153,174,175,216,217), molarların ekstrüze olabileceğini göstermiştir. Staggers (138) dört adet birinci molar çekimi yaptığı çalışmasında, maksiller molarlarda 4.8 mm ve mandibular molarlarda 3.7 mm mezial hareketin yanı sıra, aynı dişlerde sırasıyla, ortalama 3.0 mm ve 3.4 mm'lik ekstrüzyonlar ölçmüştür. Araştırmacı ekstrüzyonu ortodontik mekaniklerin tümünün ekstrüviz yapıda olmasına bağlamıştır. Hans ve arkadaşları (216,217) da ortodontik kuvvet uygulamalarının birçoğunun molarlarda ekstrüzyona neden olacağını bildirmiştir.

Aras (143), dört adet birinci premolar çekimi yaptığı çalışmasında maksiller ve mandibular molarlarda sırasıyla; ortalama 2.29 mm ve 2.4 mm lik ekstrüzyon bulmuştur. Alkumru (175) çalışmasında, dört adet birinci premolar çekimi yaptığı ve moderate ankraj uyguladığı grupta, maksiller ve mandibular molar dişlerde anlamlı ekstrüzyonlar tespit etmiştir.

Sivakumar (174) da, premolar çekimi sonrası vertikal boyutlarda meydana gelen değişimleri değerlendirdiği çalışmasında maksiller ve mandibular molarlarda ekstrüzyonlar tespit etmiş, bunu da kullanılan tedavi mekaniklerine ve kalan büyümeye bağlamıştır.

Biz de çalışmamızda, yalnızca mandibular molarlarda 1.5 mm'lik ekstrüzyon tespit ettik. Bunu da kullanmış olduğumuz mekaniklerin ekstrüze edici etkilerine bağlamaktayız. Bu yönüyle çalışmamız, molar mezializasyonu esnasında molar dişlerde aynı zamanda ekstrüzyon da tespit eden yukarıdaki çalışmalarla (138,143,153,174,175,216,217) uyumludur.

Schwab (218), düz profile sahip borderline olguların keser eğimlerini incelediği araştırmasında, tüm çekim gruplarında keser retraksiyonu saptamıştır. En fazla keser retraksiyonunun ise dört adet birinci premolar çekimli grupta olduğunu bildirmiştir.

Kocadereli (13) ve Sealens (173), birinci ve ikinci premolar çekimi ile çekimsiz tedavi edilen hastaları kıyasladığı çalışmalarında, çekim gruplarında tedavi sırasında alt ve üst keserlerde retrüzyon, çekimsiz gruplarda ise, kesicilerde protrüzyon tespit etmişlerdir.

Erbay (219), sınır vakalarda dört adet birinci premolar çekimi yapmış ve sonuç olarak, üst keserlerde 5.8 derecelik, alt keserlerde 5. 1 derecelik retraksiyon tespit etmiştir.

Boley (208), ikinci premolar çekimiyle tedavi edilen, düzgün profile sahip sınır vakalarda, keser dişlerde, 1-2 mm retrüzyon tespit etmiş ve hastaların profillerinin % 92 oranında değişmediğini ya da düzeldiğini bildirmiştir.

Kim (172) çalışmasında, üst kesicide ortalama 4.71 mm, alt kesicide ise ortalama 5.13 mm anlamlı retrüzyon tespit etmiştir. Germeç (214) de, çekimli tedavi sonuçlarını değerlendirdiği çalışmasında, maksiller ve mandibular keser dişlerde anlamlı retrüzyonlar bulmuştur.

Biz de yukarıdaki çalışmalarla (13,172,173,208,214,218,219) uyumlu olarak çalışmamızda, maksiller ve mandibular kesicilerde retrüzyon tespit ettik. Maksillada ortalama 3.9 mm, mandibula da ise ortalama 2.5 mm retrüzyonlar elde ettik. Bu retrüzyonda, devamlı bir ark teli üzerinde anterior ve posteriordan destek alınarak uygulanan kapatıcı mekaniğin etkili olduğu kanaatindeyiz.

Ayrıca çalışmamızın sonucunda, maksiller keserlerde anlamlı olmak üzere, maksiller ve mandibular dişlerde keser ekstrüzyonları tespit ettik. Bunu, uygulamış olduğumuz mekaniklerin oluşturduğu kuvvetlerin momenti sonucu, anterior dişlerde meydana gelen 'Bowling effect' (kapanışın derinleşmesi) etkisine bağlamaktayız. Bu bulgumuz Karadede' nin (220) çalışmasıyla uyumlu olmuştur. Germeç (214) ise çalışmasında üst ve alt kesicilerde ekstrüzyon olmadığını bildirmiş. Bu da, bizim çalışmamızın

bulguları ile farklı olmuştur. Bunu da Germeç'in kullanmış olduğu çekim boşluklarını kapatıcı mekaniklerin (bölümlü arklar ile distalizasyon yapmıştır) bizimkinden farklı olmasına bağlamaktayız.

Sealens (173) çalışmasında premolar çekimli tedaviler sonucunda intersinsizal açıda yaklaşık olarak 6° lik anlamlı artışlar tespit etmiştir. Sealens, çekimli tedaviler sonucunda, alt ve üst keserlerde meydana gelen dikleşmelere bağlı olarak interinsizal açıda anlamlı bir artış olduğunu söylemiştir.

Erdoğan ve arkadaşları (221), Kocadereli (13), Alkumru (175) ve Karadede (220) de çalışmalarında çekimli tedaviler sonucunda interinsizal açıda anlamlı artışlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da, maksillada U1/NA, U1/SN açısı, mandibulada ise L1/NB ve IMPA açıları istatistiksel olarak anlamlı azalmış ve keserlerde dikleşmeler (retroklinasyon) meydana gelmiştir. Bu da; çalışmamızdaki interinsizal açının yaklaşık olarak 11°'lik anlamlı artışına neden olmuştur. Bulgumuz; Sealens (173), Alkumru (175) ve Karadede'nin (220) çalışmaları ile uyumlu olmuştur. Kontrol grubunda ise, bu değer anlamlı olarak azalmıştır. Bunun da özellikle, mandibular keserlerde devam eden proklinasyonlara bağlı olarak meydana geldiğini düşünmekteyiz. Yine tedavi sonrasında, kontrol grubu ile kıyaslanınca tedavi grubundaki interinsizal açı anlamlı miktarda kontrol grubundan daha büyük olmuştur.

Yine Hans (146), kama hipotezini araştırmak için yapmış olduğu çalışmasında, 1. premolar çekimli hastalarda overbite artışıındaki en önemli faktörün alt ve üst keserlerde lingual yönde meydana gelen devrilme hareketi olduğunu bildirmiştir.

Isaacson (38) da, posterior rotasyon gösteren bireylerde çekim yapılması gerektiğini bildirmiş, bunun da nedenini molar mezializasyonu ve keser dikleşmesi sonucu overbite'in artmasına bağlamıştır.

Alkumru (175) ise çalışmasında overbite'ta istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir miktar azalma tespit etmiştir.

Bizim çalışmamızda da yine molar mezializasyonu ve keserlerdeki retroklinasyonlara bağlı olarak overbite miktarımız anlamlı artmıştır. Bu da Hans (146) ve Isaacson'un (38) çalışmaları ile uyumlu, Alkumru'nun (175) çalışmasıyla ise uyumsuz olmuştur.

İnterinsizal açı ile benzer olarak, overbite miktarı da kontrol grubumuzda azalmıştır. Bunun da yine devam eden keser proklinasyonlarına ve geç dönemde devam eden vertikal büyüme miktarına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Drobosky ve Smith (222), 10-30 yaşlarında, birinci premolar dişleri çekilmiş 160 vaka kaydını inceledikleri araştırmalarında, çekimli tedavi sonucu alt ve üst dudaklarda retrüzyon ve nasolabial açıda artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Vakaların çoğunda profilde düzelme olmasına rağmen tedavi etkilerinin kişisel değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sealens (173) birinci ve ikinci premolar çekimli tedavi ile çekimsiz tedavi sonucu meydana gelen değişimleri karşılaştırdığı çalışmasında her iki çekim grubunda da nasolabial açıda anlamlı artışlar tespit etmiştir.

Erbay (219), Angle Sınıf I sınır vakalarda, dört adet birinci premolar çekimi yapmış olduğu çalışmasının sonucunda, nasolabial açıda 3.4°'lik artış tespit etmiştir. Bunu da üst dudağın geriye doğru hareketine bağlamıştır.

Young ve Smith (223), Kocadereli (13) ve Bravo ve arkadaşları (224) çekimli tedavi uyguladıkları çalışmalarının sonucunda nasolabial açıda anlamlı artışlar tespit etmişlerdir.

Germeç (214) ise çalışmasında, birinci premolar çekimli tedavi ile nasolabial açıda değişim olmadığını bildirmiştir.

Biz de çalışmamızın sonucunda, nasolabial açıda istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit ettik. Bu bulgumuz Drobocky ve Smith'in (222), Sealens'in (173), Kocadereli'nin (13), Bravo ve arkadaşlarının (224) çalışmalarıyla uyumlu olup, nazolabial açıda meydana gelen artışın çekimli tedavi sonucu özellikle üst keserlerde meydana gelen retrüzyona bağlamaktayız. Çalışmamız, Germeç'in (214) çalışmasıyla ise uyumsuz olmuştur.

Foley ve Duncan (204), geç adolesan erkekleri inceledikleri longitüdinale çalışmaları, 16-20 yaşlar arasında nazolabial açının değişmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, kontrol grubunda, Foley ve Duncan'ın çalışmasıyla uyumlu olarak nazolabial açıda anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir.

Bishara (225) dört adet birinci premolar çekimli ve çekimsiz tedavi edilen Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona sahip iki grup hastada tedavi sonrası, fasiyal ve dişsel parametrelerde meydana gelen değişimleri değerlendirdiği çalışmasında tedavi sonrası çekimli gruptaki bireylerin retrüziv alt ve üst dudaklara ve düz profile, sahip olduğunu bildirmiştir.

Erbay (219), Angle Sınıf I sınır vakalarda, dört adet birinci premolar çekimi yaptığı çalışmasının sonucunda, üst dudakta Steiner düzlemine göre 2.3 mm, alt dudak ta ise 2.2 mm' lik anlamlı retruzyonlar tespit etmiştir. Buna, üst ve alt kesicilerin retruzyonunu takip eden yumuşak dokunun neden olduğu sonucuna varmıştır.

Literatürde, Ricketts'in E düzlemine göre alt ve üst dudaklarda sırasıyla Germeç (214) ve Kocadereli (13); 1mm ve 1,1 mm, Bravo (224); 3.4 mm ve 3.8 mm, Çeri (226); 1.9 mm ve 1.7 mm'lik retruzyonlar tespit etmiştir.

Çalışmamızın sonucunda elde edilen bulgulara göre tedavi grubumuzda, alt ve üst keserlerin eksen eğimlerinde azalma ve alt ve üst dudakların E düzlemine göre daha geride konumlandığını tespit ettik.

Çalışmamızda alt ve üst dudaklarda sırasıyla 1.2 mm ve 1.8 mm lik retraksiyonlar tespit ettik. Bunun, dudakların, dişlerdeki retraksiyonları takip etmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu bulgumuz çekimli tedaviler sonucunda dudaklarda retruzyon tespit eden çalışmalarla da (13,214,219,225,226) uyumlu olmuştur.

Bravo ve arkadaşları (224), artan yaşla birlikte, profilde retrüziv değişikliklerin meydana geldiğini bildirmiştir. Ricketts (199,227), çocuklukta dudakların estetik düzlemin ilerisinde olduğunu, adolesan dönemde estetik düzlemin gerisine doğru çekildiğini olduğunu ve erişkinlik döneminde bu çekilmenin devam ettiğini belirtmiştir. Alt dudak-E düzlemi arasındaki mesafe yılda 0,25 mm azalmaktadır (199). Birey büyüdükçe dudak retrüzyonunun meydana geldiği, bu nedenle dudak konumlarının longitudinal olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (227).

Bizim çalışmamızda ise, kontrol grubumuzda yaşla beraber alt ve üst dudaklarda önemli değişiklikler olmamıştır. Dolayısıyla tedavi grubunda elde ettiğimiz dudak pozisyonlarındaki retruzyonların, tedavimizin bir sonucu olarak meydana geldiğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Puberta sonrası vertikal yön yüz yüksekliği artmış, dört adet birinci premolar diş çekimi yapılarak yürütülen çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Vertikal yön yüz boyutları istatistiksel olarak anlamlı, klinik olarak anlamsız bir azalma göstermiştir. Buna bağlı olarak mandibulada belirgin olmamakla beraber, bir miktar anterior rotasyon elde edilmiştir.

2. Maksiller ve mandibular birinci molarlarda hem mezializasyon, hem de ekstruzyon meydana gelmiştir. Molarlarda meydana gelen bu ekstruzyon, mandibuladaki anterior rotasyonun belirgin olmamasına neden olmuştur.

3. Maksiller ve mandibular keserlerde retraksiyon, maksiller keserlerde ayrıca ekstruzyon meydana gelmiştir.

4. Maksiller ve mandibular keserlerin retraksiyonunu takip eden dudaklar da E düzlemine göre geriye gitmiştir.

5. Maksiller ve mandibular keserlerin dikleşmesi sonucu interinsizal açıda anlamlı artışlar meydana gelmiştir.

6. Çalışmamızda overbite miktarı, mandibulanın anteriora rotasyonu, keserlerin dikleşmesi ve özellikle üst keserlerdeki ekstruzyon sonucu artmıştır.

7. Özellikle üst dudaktaki retruzyona bağlı olarak nasolabial açı artmıştır.

8. Kontrol grubu ile değerlendirilen büyüme ve gelişim etkisi sonucunda ise, yalnızca dişsel değişiklikler meydana gelmiştir. Dentisyonun yaşla beraber anteriora hareketine bağlı olarak özellikle mandibular keserlerde protrüzyon ve buna bağlı olarak overbite'da azalma meydana gelmiştir.

Sonuç olarak, vertikal yön yüz boyutları artmış ve anteriorda yetersiz kapanış gösteren hastalarda, ekstraoral apareyler kullanılmaksızın, straight-wire apareyler ile yapılan dört adet birinci premolar diş çekimini takiben molarların mezialize edildiği çalışmamızda, yüz profilinde düzelme ve stabil bir okluzyon elde edilmiştir. Ancak mandibulada daha belirgin anterior rotasyonlar elde edebilmek için, molarlardaki ekstruzyonu engelleyici ilave mekaniklere ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Koralp E. İskeletsel Ön Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisinde Arka Isırma Bloğu ile Birlikte Dikey Çenelik Uygulamasının Ortodontik Bölgeye Etkisi. Doktora Tezi. G. Ü. Ankara 1989.
2. Schudy F. F. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. Angle Orthod. 1964;34:75-93.
3. Nielsen I. L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle Orthod. 1991;61:247-60.
4. Worms F., Meskin L., Isaacson R. Open-bite. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1971;59:589-95.
5. Nahoum H. I. Vertical proportions and the palatal plan in anterior openbite. Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 1971; 59(3): 273-282.
6. Schudy F. F. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod. 1965;35:36-50.
7. Isaacson J. R, Zapfel R. J, Worms F., Erdman A. G. Effects of rotational jaw growth on the occlusion and profile. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1977;72:276-86.
8. Vaden J. L. Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1998;113:567-82.
9. Angle E. H. Malocclusion of the teeth. S. S. White Dental Manufacturing Co., 1907. Alındı: Hans M. G., Groisser, G., Damon C., Amberman, D., Nelson, S., Palomo, J. M. Cephalometric changes in overbite and vertical facial height after removal of 4 first molars or first premolars. Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 2006 130;2:183-88.
10. Case C. S. The question of extraction in orthodontia. Trans NDA 1911; Am. J Orthod. 1964;50:660-91). Alındı: Hans M. G., Groisser, G., Damon C., Amberman, D., Nelson, S., Palomo, J. M. Cephalometric changes in overbite and vertical facial height after removal of 4 first molars or first premolars. Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 2006 130;2:183-88.

11. Tweed C. H. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. Am J Orthod 1944;20:405-28. Alındı: Hans M. G., Groisser, G., Damon C., Amberman, D., Nelson, S., Palomo, J. M. Cephalometric changes in overbite and vertical facial height after removal of 4 first molars or first premolars. Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 2006 130;2:183-88.
12. Paquette D. E., Beattie J. R., Johnston L. E. Jr. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" Class II patients. Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 1992;102:1-14.
13. Kocadereli İ., Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions, Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. 2002;122;67-72.
14. Vaden J.L., Kiser H.E., Straight talk about extraction and non extraction: A differential diagnostic decision, Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. 1996;109: 445-52.
15. Shearn B.N., Woods M.G., An occlusal and cephalometric analysis of lower first and second premolar extraction effects, Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop., 2000;117;351-61.
16. Ülgen M. Ortodonti Anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. T. C. Yeditepe Üniversitesi Yayınları Sayı:2 2000.
17. Singh G. Textbook of orthodontics 2nd edition 2007.
18. Brin I., Weinberger T., Ben-Chorin E. Classification of occlusion reconsidered. Europ. J Orthod. 1999;21:169-74.
19. McNamara J. A. Orthodontics and Dentofacial Ortopedics. Needham Press 2001.
20. Fields H. W., Proffit W. R., Nixon W. L. Facial pattern differences in long-faced children and adults. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1984;85:217-223.
21. Kızılkın L. Değişik bölgelerden (Ankara ve Diyarbakır il merkezleri çocuklarının) 9-16 yaş gruplarında, anomalilerin Angle sınıflamasına göre dağılımı ve ikinci süt azı erken çekimlerinin normal oklüzyon ve maloklüzyon dağılımlarına etkisi. Doktora Tezi D. Ü. Diyarbakır 1980.

22. Sayın M. O., Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74:635-39.
23. Doğan K. Diyarbakır ve Antalya illeri çocuklarında ortodontik anomalilerin dağılımı ve tedavi gereksinimlerinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. D. Ü. Diyarbakır 2007.
24. Garner L. D., Butt M. H. Malocclusion in black Americans and Nyeri Kenyans. *Angle Orthod.* 1985;55:139-46.
25. El-Mangoury N.H., Mostafa Y. A. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod.* 1990;60:207-14.
26. Nanda R. Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics Elsevier Saunders 2005.
27. Korkhaus G. The frequency of orthodontic anomalies at various ages. *Int. J Orthod.* 14;120,1928.
28. Tulley W. An appraisal of growth of tongue thrusting. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1969;55:640.
29. Graber M., Vanarsdall R., Orthodontics: current principles and techniques. Mosby Company 2000 3rd edition.
30. Williams S., Melsen B. Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1982;81:322–26.
31. Altuna G., Woodside D. G. Response of the midface to treatment with increased vertical occlusal forces. *Angle Orthod.* 1985;5:251–263.
32. Wagemans PAHM, van de Velde JP, Kuijpers-Jagtman AM. Sutures and forces: a review. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988;94:129–141.
33. Karla V., Burstone C. J., Nanda R. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1989;95:467–78.
34. Melsen B., McNamara J. A., Hoenle D. C. The effect of bite-blocks with and without repelling magnets studied histomorphometrically in the rhesus

- monkey (*Macaca mullatta*). *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1995;108:500–09.
35. Nielsen I. B., Bravo L. A., Miller A. J. Normal maxillary and mandibular growth and dentoalveolar development in *Macaca mullatta*: a longitudinal cephalometric study from 2 to 5 years of age. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1989;96:405–15.
 36. Ishikawa H., Nakamura S., Iwasaki H., Kitazawa S., Tsukada H., Sato Y. Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. *Angle Orthod.* 1999;69:534-38.
 37. Björk A., Skieller V. Facial development and tooth eruption. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1972;62:339–383.
 38. Isaacson J. R., Isaacson R. J., Speidel T. M., Worms F. W. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41:219–229.
 39. Arat Z. M., Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: A longitudinal study. *Angle Orthod.* 2005;75:69-74.
 40. Björk A: Facial growth in bilateral hypoplasia of the mandibular condyle: a radiographic, cephalometric study of a case, using metallic implants. *Vistas in Orthodontics Lea and Febiger* p. 347-358, 1962. Alındı: Isaacson J. R., Isaacson R. J., Speidel T. M., Worms F. W. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41:219–229.
 41. Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method *J. D. Res.* 42:400-411, 1963. Alındı: Isaacson J. R., Isaacson R. J., Speidel T. M., Worms F. W. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41:219–229.
 42. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1969;55:585-99.

43. Creekmore T. D. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod.* 1967;37:285-297.
44. Johnson E. L. The Frankfort-mandibular plane angle and the facial pattern. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1950;35:516-33.
45. Meredith H. V., Knott V. B., Hixon E. H. Relation of the nasal and subnasal components of facial height in childhood. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1958;43:285-94.
46. Poulton D. R. The influence of extraoral traction, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1967;53:8-18.
47. Richardson A. A cephalometric investigation of skeletal factors in an anterior open bite and/or deep bite. *Trans. Europ. Ortho. Soc.* 1967;159-171. Alindi: Isaacson J. R., Isaacson R. J., Speidel T. M., Worms F. W. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41:219–229.
48. Sassouni V., Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1964;50:801-23.
49. Schudy F. F. The control of vertical overbite in clinical orthodontics, *Angle Ortod.* 1968;38:19-39.
50. Wylie W. L. The relationship between ramus height, dental height and overbite. *Am. J. Orthod. Oral Surg.* 1946;32:57-67.
51. Wylie W. L., Johnson E. L. Rapid evaluation of facial hypoplasia in the vertical plane. *Angle Orthod.* 1952;22:165-182.
52. DeBerardinis M., Stretesky T., Sinha P., Nanda R. S. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000;117:700-705.
53. Gershater M. M. The proper perspective of open-bite. *Angle Orthod.* 1972;42:263-72.
54. Atkinson S. R. Open bite malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1966;52:877-86.

55. Subtelny J. D., Sakuda M. Open bite: diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1964;50:337-58.
56. Chang Y., Moon S. C. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999;115:29-38.
57. Nahoum H. I. Anterior open bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1975;67:513-521.
58. Swinehart E. A clinical study of open bite. *Am. J Orthod. Oral Surg.* 1942;28:18-34.
59. Straub W. Malfunctions of the tongue. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1960;46:404-24.
60. Moss M. L., Salentijn L. Differences between functional matrices in open-bite and in deep overbite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1971;60:264-80.
61. Ingervall B. Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing. *Angle Orthod.* 1976;46:372-80.
62. Mizrahi E. A review of anterior open bite. *Br. J Orthod.* 1978;5:21-27.
63. Parker J.H. The interception of the open bite in the early growth period. *Angle Orthod.* 1971;41:24-44.
64. Fried K. H. Palate-tongue relativity. *Angle Orthod.* 1971 41;4:308-23.
65. Lowe A. A., Johnston W. D. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1979;76:565-76.
66. Spiedel T. M., Isaacson R. J., Worms F. W. Tongue trust therapy and anterior dental open-bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1972;62:287-95.
67. Safirstein G. R., Burton D. J. Open bite-A case report (1965-1982). *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1983;83:47-55.
68. Subtelny J. D. Oral habits: Studies in form, function and therapy. *Angle Orthod.* 1973 43;4:347-83.

69. Proffit W. R., Vig K. W. L. Primary failure of eruption. A possible cause of posterior open-bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1981;80:173-90.
70. Frankel R., Frankel C. A functional approach to treatment of skeletal open-bite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1983;84:54-68.
71. Klechak T. L., Bradley D. L., Warren D. W. Anterior open-bite and oral port constriction. *Angle Orthod.* 1976 46;3:232-42.
72. Özbek M. M., Erdem D. Hava yolu kapasitesi ile kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *T.O.D.* 1993 6;1:48-55.
73. Özbek, M. M., Erdem, D. Farklı servikal postüre sahip bireylerde havayolu kapasitesi ile verikal kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiler. *T.O.D.* 1993 6;2:160-68.
74. McNamara J. A. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.* 1981 51;4:269-99.
75. Toutountzakis N. E., Haralabakis N. B. A postero-anterior cephalometric evaluation of adult open bite subjects as related to normals. *Europ. J Orthod.* 1991 13:410-15.
76. Subtelny J. D. Malocclusion, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod.* 1970 40;3:170-201.
77. Moyers R. E. Handbook of orthodontics. 4th edition, School of Dentistry Fellow, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor-Michigan, Chicago, London. 1988 153-420.
78. Graber T. M., Swain B. F. Orthodontic principles and techniques. The C. V. Mosby Company 1985.
79. Merrifield L. L. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1966;52:804-22.
80. Merrifield L. L., Klontz H. K., Vaden J. L. Differential diagnostic analysis system. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1994;106:641-48.
81. Merrifield L. L. Differential diagnosis with total space analysis. J. Charles Tweed Foundation 1978;6:10-5. Alındı: Vaden J. L. Nonsurgical treatment of

- the patient with vertical discrepancy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998;113:567-82.
82. Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontol Scand* 1966; 24:109-129. Alındı: Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991;61:247-60.
 83. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Brit. J Orthod.* 1980; 7:145-161. Alındı: Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991;61:247-60.
 84. Björk A. The relationship of the jaws to the cranium. In Lundström ed. *Introduction to orthodontics.* 1961; 104-140. McGraw-Hill, London. Alındı: Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991;61:247-60.
 85. Betzenberger D., Ruf S., Panherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: A comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* 1999;69:27-32
 86. Limme M. Orthodontic consequences of mouth-breathing. *Rev Belge Med Dent* 1991; 46:39-50. Alındı: Betzenberger D., Ruf S., Panherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: A comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* 1999;69:27-32
 87. Linder-Aronson S. Der offene Biss in Relation zur Atmungsfunktion. *Fortschr Kieferorthop* 1983; 44:1-11. Alındı: Betzenberger D., Ruf S., Panherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: A comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* 1999;69:27-32
 88. Fotis V., Melsen B., Williams S., Droschi H. Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1984;86:224-32.
 89. Hultgren B. W., Isaacson R. J. Mechanics, growth, and Class II corrections. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1978;74:388-95.

90. Bishara S. E. Textbook of Orthodontics, 2001, Mosby Comp, 43-139.
91. Dung D. J., Smith R. J. Cephalometric and clinical diagnosis of open bite tendency Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1988;94:484-90.
92. Gültan A. S. Klas 3 açık kapanış olgusuna bir tedavi yaklaşımı. T.O.D., 3,2, 1990, 129-33.
93. İşcan H. N., Akkaya, S. Açık kapanış tedavisinde yaylı ısırma bloğu (spring loaded posterior bite-block) uygulaması. T.O.D., 2,1, 1989, 160-72.
94. Takeyama H., Hanzawa O., Hozaki T., Kiyomura H. A case of open-bite with turner's syndrome. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1990, 97:505-09.
95. Viazis A. D. Correction of open-bite with elastics and retriangular NiTi wires. J Clin Orthod. 1991;25:697.
96. Ngan P., Wilson S., Florman M., Wei S. H. Y. Treatment of Class II open-bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear Quintessence Int. 1992;23:323-333.
97. Köklü A., Altuğ Z., Kural V., Yılmaz O. İskeletsel açık kapanışın geç dönem tedavisi. TOD., 1,1, 1988, 159-166.
98. Katsaros K., Berg R. Anterior open-bite malocclusion, a follow-up study of orthodontic treatment effects. Europ. J. Orthod. 1993;15:273-80.
99. Güven O., Akal Ü. K. Bimaksiller anterior segmental osteotomi ile Class I anterior open-bite tedavisi (Vaka Raporu). TOD 5 1 1992 53-58.
100. Galetto L., Urbaniak J., Subtelny J. D. Adult anterior open-bite. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1990;97:522-526.
101. Arat M., Altuğ Z., Parlar Ş., Özbek M.: İskeletsel açık kapanışın erken dönem tedavisi. TOD 1981 1 152-158.
102. Kuhn R.: Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. Angle Orthod. 1968;38:340-49.
103. İşcan H. N., Sarısoy L. Comparision of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. . Am. J Orthod. Dentofac. Orthop. 1997; 112:171-8.

104. Woods M. G., Nanda R. S. Intrusion of posterior teeth with magnets: an experiment in non-growing baboons. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1991; 100:393–99.
105. Spyropoulos M. N. An early approach for the interception of skeletal open bites: a preliminary report. *Journal of Pedodontics* 1985;9:200–209.
106. Insoft M. D., Hocevar R. A., Gibbs C. H. The nonsurgical treatment of a Class II open bite malocclusion. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1996;110:598 –605.
107. Pearson L. E. Vertical control in treatment of patients having backward rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* 1978;48:132 –40.
108. Pearson L. E. Treatment of a severe openbite excessive vertical pattern with an eclectic non-surgical approach. *Angle Orthod.* 1991;61:71–76.
109. İşcan H. N., Dinçer M., Gültan A., Meral O., Taner-Sarisoy L. Effects of vertical chincup therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2002;122:506–11.
110. Haas A. J. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. *Angle Orthod.* 1980;50:279–300.
111. Ritucci R., Nanda R. The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1986;90:475–83.
112. Sankey W., Buschang P., English J. D., Owen III A. H. Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000;118:317–27.
113. Almeida R. R., Henriques J. F. C., Almeida M. R., Vasconcelos M. H. F. Early treatment of anterior open bite prevention of orthognathic surgery. In: Davidovitch Z, Mah J (eds) *Biological mechanisms of tooth eruption, resorption and replacement by implants.* Harvard Society for the Advancement of Orthodontics Boston 1998 p:585–88. Alındı: Torres F., Almeida R. R., Almeida M. R., Almeida-Pedrin R. R., Pedrin F., Henriques J.

- F. C. Anterior open bite treated with a palatal crib and high-pull chincup therapy. A prospective randomized study. *Euro J Orthod* 2006;28: 610–17.
114. Aras A., Soytarhan A., Sürücü R.: İskeletsel açık kapanış tedavisinde bianötörün yeri, *E.D.F.D.* 1992;13:67-72.
 115. Weinbach J. R., Smith R. J.: Cephalometric changes during treatment with the open-bite bianator, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1992;101:367-374.
 116. Kiliaridis S., Egemark I., Thilander B. Anterior open-bite treatment with magnets *Europ. J. Orthod.* 1990;12:447-57.
 117. Dellinger E. R. A clinical assesment of the active vertical corrector-a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment, *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1986;89:428-36.
 118. Barbre R. E., Sinclair P. M. A cephalometric evaluation of anterior open bite correction with the magnetic active vertical corrector, *Angle Orthod.* 1991;61:93-102.
 119. Watson W. G. A computerized appraisal of the high-pull face-bow. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1972; 62: 561-79.
 120. Elder J. R., Tuenge R. H. Cephalometric and histologic changes produced by extraoral high-pull traction to the maxilla in *Macaca Mulatta*. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1974; 66: 599-617.
 121. Teuscher U. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1978; 74: 258-75.
 122. Baumrind S., Korn E. L., Isaacson R. J. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1983; 84: 384-98.
 123. Ülgen M. Yüzün dik yön boyutlarının azalmış veya artmış olmasına rağmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadığı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. *A. Ü. Diş Hek. Fak. Dergisi* 1983; 10 (1): 81-102.
 124. Lopez G. G., Wallen T. R., Little R. M., Joondeph D. R. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10 year postretention evaluation of

- orthodontically treated patients. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.*1985; 87: 175-86.
125. Kim Y. H. Anterior open-bite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod.* 1987; 57 (4): 290-321.
 126. Firouz M., Zernik J., Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.*1992; 102: 197-205.
 127. Proffit W. R., Fields H. W., Ackerman J. L., Bailey L. J., Tulloch J. F. C. *Contemporary Orthodontics*. 3rd Ed. St. Louis: Mosby Comp. 2000.
 128. Cozza P., Marino A., Franchi L. A nonsurgical approach to treatment of high-angle Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2008;78 (3): 553-60.
 129. Alba J. A., Chaconas S. J., Caputo A. A., Emison W. Stress distribution under high-pull extraoral chin cup traction. *Angle Orthod.* 1982; 52 (1): 69-78.
 130. Pearson L. E. Vertical control in fully banded orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1986; 56 (3): 205-24.
 131. Pfeiffer J. P., Grobety D. A philosophy of combined orthopedic orthodontic treatment. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.*1982;81: 185-201.
 132. Arat M., İşeri H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Europ. J Orthod.* 1992; 14: 207-15.
 133. Erbay E., Uğur T., Ülgen M. The effects of Frankel's function regulator (FR-4) therapy on the treatment of Angle Class I skeletal anterior open bite malocclusion. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1995; 108 (1): 9-21.
 134. Rübendüz M., Altuğ Z. Gelişim döneminde açık kapanışın monoblok-okspital headgear-vertikal chin cup ile kombine tedavisinin iskelet yapı üzerine etkisi. *TOD* 1997; 10 (1): 38-45.
 135. Collins M. K. A nonsurgical approach to treatment of high angle class II, division 1 malocclusion in a nongrowing patient. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1996;110:678–861.

136. Cope J. B., Sachdeva R. C. L. Nonsurgical correction of a class II malocclusion with a vertical growth tendency. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999;116:66–74.
137. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi; 1983. p:71.
138. Staggers J. A. A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop* 1990;98:430-6.
139. Staggers J. A. Vertical changes following first premolar extractions. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1994;105:19-24.
140. Klapper L., Navarro S. F., Bowman D., Pawlowski B. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1992;101:425-30.
141. Taner-Sarısoy L., Darendeliler N. The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures: Evaluation according to two different factors. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999;115:508-14.
142. Yamaguchi K., Nanda R. S. The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1991;100:443-52.
143. Aras A. İskeletsel açık kapanışın çekimli ortodontik tedavisi ile ortaya çıkan vertikal değişiklikler. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* Cilt 3, Sayı 2, 2000.
144. Dougherty H. L. The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segment during orthodontics treatment. *Am. J Orthod.* 1968;54:29-49.
145. Brown P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. *Am. J Orthod.* 1978;74:621-31.
146. Hans M. G., Groisser, G., Damon C., Amberman, D., Nelson, S., Palomo, J. M. Cephalometric changes in overbite and vertical facial height after removal of 4 first molars or first premolars. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2006 130;2:183-88.

147. Lamarque S. Tweed-Merrifield sequential directional force non-premolar extraction treatment: a case report. *Semin. Orthod.* 1996;2:268-72.
148. Boley J. C., Mark J. A., Sachdeva R. C., Buschang P. H. Long-term stability of Class I premolar extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:277-87.
149. Klontz H. A. Tweed-Merrifield sequential directional force treatment. *Semin. Orthod.* 1996;2:254-67.
150. Frankel R., Frankel C. Functional aspects of molar extraction in skeletal open bite. In: Graber L. W., editor. *Orthodontics: state of the art, essence of the science.* St Louis: Mosby; 1986. p. 184-99.
151. Aras A. Vertical changes following orthodontic extraction treatment in skeletal open bite subjects. *Eur. J Orthod.* 2002;24:407-16.
152. Elham S. J., Aihaija A., McSheny P. F., Richardson A. A cephalometric study of the effect of extraction of lower first permanent molars. *J Clin. Pediatr. Dent.* 2000;24:195-8.
153. Cusimano C., McLaughlin R. P., Zernik J. H. Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. *J Clin. Orthod.* 1993;27:594-8.
154. Bazzucchi A., Hans M. G., Nelson S., Powers M., Parker S. Evidence of correction of bite malocclusion using active vertical corrector treatment. *Semin Orthod* 1999;5:110-20.
155. Kocadereli İ. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999;116:41-5.
156. Chua A. L., Lim J. Y., Lubit E. C. The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of lower anterior face height. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1993;104: 361-8.
157. Pearson L. E. Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. *Angle Orthod.* 1973;43:194-200.

158. Garlington M. A. Changes in mandibular plane angle after second premolar enucleation [thesis]. Los Angeles: University of Southern California; 1987. Alındı: Sivakumar, A., Valiathan, A. Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in Class I subjects treated with and without extraction. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2008 133;6:869-75.
159. Efstratiadis S. S. An American board of orthodontics case report. Treatment of an open-bite malocclusion. *Am J Orthod* 1990; 98 (2): 94-102.
160. English J. D., Olfert D. G. Masticatory muscle exercise as an adjunctive treatment for open bite malocclusions. *Semin Orthod* 2005; 11 (3): 164-9.
161. Schendel S. A., Carlotti A. E. Variation of total vertical maxillary excess. *J Oral Maxillofac. Surg.* 1985; 43: 590-6.
162. Kaya B., Arman A. Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 9 (1): 53-6.
163. Chung C.-H., Mongiovi V. D. Craniofacial growth in untreated skeletal Class I subjects with low, average, and high MP-SN angles: A longitudinal study. *Am. J Orthod.* 2003;124:670-8.
164. Maggioncalda E. A. Treatment of a class II, division 1 vertical growth pattern severe anterior crowding. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1997;112:300–308.
165. Dellinger E. L. Active vertical corrector treatment—long-term follow-up of anterior open bite treated by the intrusion of posterior teeth. *Am J Orthod Dentofac. Orthop.* 1996;110:145-54.
166. Wilson MD. Vertical control of maxillary molar position with a palatal appliance [thesis]. Oklahoma City: Health Sciences Center, University of Oklahoma; 1996. Alındı: DeBerardinis M., Stretesky T., Sinha P., Nanda R. S. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000;117:700-705.
167. O'Reilly M, Nanda S, Close J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:504-8.

168. Burke M., Jacobson A. Vertical changes in high-angle class II division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. *Am. J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1992;102:501-8.
169. Pearson L. E. Early treatment of severe anterior openbite. Lecture presented at the AAO Annual Session, San Francisco, May 15, 1995. Alındı: Vaden J. L. Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998;113:567-82.
170. Pearson L. E. Treatment of vertical backward rotating type growth pattern patients in today's environment. Lecture presented to the Southern Association of Orthodontists, Birmingham, Alabama, October, 18, 1996. Alındı: Vaden J. L. Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998;113:567-82.
171. Merrifield LL. Dimensions of the denture: back to basics. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1994;106:535-42.
172. Kim, T. K., Kim, J. T., Mah J., Yang, W. S., Baek, S. H. First or second premolar extraction effects on facial vertical dimension. *Angle Orthod.* 2005 75;2:177-82.
173. Sealens, N. A., De Smit, A. A. Therapeutic changes in extraction versus non-extraction orthodontic treatment. *Euro J Orthod.* 1998 20:225-36.
174. Sivakumar, A., Valiathan, A. Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in Class I subjects treated with and without extraction. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2008 133;6:869-75.
175. Alkumru, P. Çekimli ve çekimsiz vakalarda yüzün dik yön boyutlarında meydana gelen değişikliklerin ankraj kullanımına göre değerlendirilmesi: retrospektif çalışma. Doktora Tezi A. Ü. 2006.
176. Levy P. H. Clinical implications of mandibular repositioning and the concept of alterable centric relation. *Int J Orthod* 1979;17:6-25.
177. Tulley W. J. The role of extractions in orthodontic treatment. *Br Dent J* 1959;107:199-205.

178. Wilson H. E. Extraction of second permanent molars in orthodontic treatment. *Orthodontist* 1971;3:18-24.
179. Wyatt N. E. Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:493-9.
180. Karlsten AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod* 1995; 65(5): 341-350.
181. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod* 1976;70: 398-408.
182. Bishara SE, Augspurger EF. The role of mandibular plan inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod* 1975; 45(4): 273-281.
183. Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T. A study of the growth changes in facial configuration. *Eur J Orthod*.1993(15): 493-501.
184. Love RJ, Murray JM, Mamandras AH. Facial growth in males 16 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 200-206.
185. Schudy FF. The association of anatomical entities as applied to clinical orthodontics. *Angle Orthod* 1966; 36(3): 190-203.
186. Gazilerli Ü. Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasındaki Ankara çocuklarında Steiner normları Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1976.
187. Flores-Mir C, Nebbe B, Major PW. Use of skeletal maturation based on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: a systematic review. *Angle Orthod* 2004;74:118-24.
188. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation method: some need for clarification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:19-20A.
189. Franchi L., Baccetti T., McNamara J. A. Jr. Mandibular growth as related to cervical maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:335-41.

190. Baccetti T., Franchi L., McNamara J. A. Jr. An improved version of the cervical maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002;72:316-23.
191. San Román P., Palma J. C., Oteo M. D., Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod* 2002;24:303-11.
192. Lamparski D. G. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae (thesis). University of Pittsburg; Pittsburgh. 1972.
193. Hassel B., Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:58-66.
194. Bishara S. E., Jakobsen J.R. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod* 1985; 88: 466-502.
195. Nanda S. K., Rowe T. K. Circumpubertal growth spurt related to vertical dysplasia. *Angle Orthod* 1989; 59:113-122.
196. Neyzi O., Alp H., Orhon A. Sexual maturation in Turkish girls. *Annals of Human Biology*. 1975; 2: 49-59.
197. Neyzi O., Alp H., Yalçındağ A., Yakacıklı S., Orhon A. Sexual maturation in Turkish boys. *Annals of Human Biology*. 1975; 2: 251-259.
198. Bishara S. E., Peterson L. C., Bishara E. C. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod* 1984; 85: 238-252.
199. Ricketts R. M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics, *Angle Orthod*. 1981;51:115-150.
200. Lewis A. B., Roche A. F., Late growth changes in the craniofacial skeleton, *Angle Orthod*. 1988;58:127-135.
201. Foley T. F., Mamandras A. H., Facial growth in females 14 to 20 years of age, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*. 1992;101:248-254.
202. Formby W. A., Nanda R. S., Currier G. F. Longitudinal changes in the adult facial profile, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*. 1994;105:464-76.

203. Bishara S. E., Treder J. E., Jakobsen J. R. Facial and dental changes in adulthood, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1994;106:175-86.
204. Foley T. F., Duncan P. G. Soft tissue profile changes in late adolescent males, *Angle Orthod.* 1997;67:373-380.
205. Bishara S. E., Jakobsen J. R., Hession T. J., Treder J. E, Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age, *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 1998;114: 698-706.
206. Erbay E., Ülgen M., Çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilen Angle I. Sınıf anomalilerde profil değişikliklerinin incelenmesi, *Türk Ortod. Derg.* 8, 232-242, 1995.
207. Başçiftçi F. A., Uysal T., Büyükerkmen A., Demir A. The influence of extraction treatment on Holdaway soft-tissue measurements, *Angle Orthod.* 2004;74:167-173.
208. Boley J. C. An extraction approach to borderline tooth size to arch length problems in patients with satisfactory profiles, *Semin. Orthod.* 7, 100-106, 2001.
209. Nightangle C., Jones S. P. A clinical investigation of force delivery system for orthodontic space closure. *J Orthod.* 2003;30:229-236.
210. Chung K. R., Nelson G., Kim S. H. Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic microimplant-dependent en-masse retraction, *Am J Orthod Dentofal Orthop.* 2007;132:105-115.
211. Sonis A. L., Van der Plas E., Gianelly A. A comparison of elastomeric auxiliaries versus elastic thread on premolar extraction site closure: An in vivo study. *Am J Orthod.* 1986:73 – 78.
212. Nemeth R. B., Isaacson R. J. Vertical anterior relapse. *Am J Orthod* 1974; 65: 565-585.
213. Nanda S. K. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 98:247-258

214. Germeç D. Erişkin borderline olgularda çekimli ve aerotör stripping ile çekimsiz tedavinin fasiyal estetiğe etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. H. Ü. 2005.
215. Gardner R. Z., Harris E. H., Vaden J. L. Postorthodontic dental changes: a longitudinal study. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998;114:581-6.
216. Hans M. G., Broadbent B. H. Jr., Nelson S. The Broadbent-Bolton Growth Study—past, present, and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:598-603.
217. Hans M. G., Kishiyama C., Parker S., Wolf G. R., Noachtar R. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. *Angle Orthod* 1994;64:265-76.
218. Schwab D.T., Extraction effects on the dental profile in borderline cases, *Angle Orthod.*, 33, 120-122, 1963.
219. Erbay E. Angle I. sınıf anomalilerin sürekli diş çekimi yapılarak ve yapılmadan gerçekleştirilen ortodontik tedavileri sonucunda meydana gelen sert ve yumuşak doku profil değişikliklerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora Tezi. İ.Ü. 1994.
220. Karadede M. İ. Dişsel Sınıf I ilişkisi gösteren çekimli olgularda edgewise teknik ve servikal headgearin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku üzerindeki etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. *D. Ü. Dişhek. Fak. Der.* 1994;5(1-2-3):52-61.
221. Erdiñç A. E. Nanda R. S. Dandajena T. C. Profile changes of patients treated with and without premolar extractions. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 2007;132:324-330.
222. Drobocky O. B., Smith R. J. Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 95, 220-230, 1989.
223. Young T. M., Smith R. J. Effects of orthodontics on the facial profile: A comparison of changes during nonextraction and four premolar extraction treatment. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop.* 1993;103:452-58.

224. Bravo L. A., Canut J. H., Pascual A., Bravo B. Comparison of the changes in facial profile after orthodontic treatment, with and without extractions, British J. Orthod., 24, 25-34, 1997.
225. Bishara S. E., D. Ortho., Cummins D. M., Zaher A. R. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. Am. J Orthod Dentofac Orthop 1997;111:18-27.
226. Çeri A. Sınıf I sınır olgularda çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavinin yumuşak doku profiline etkisinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. İ. Ü. 2008.
227. Ricketts R. M. Esthetics, environment and the law of lip relation, Am. J. Orthod. 1968;54:272-289.

8. ÖZGEÇMİŞ

15.01.1979 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Diyarbakır'da tamamladıktan sonra 1997 yılında girdiğim Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden 2003 yılında mezun oldum. Mezuniyetimden sonra, 2003-2005 yılları arasında serbest diş hekimi olarak çalıştım ve 07.09.2005 tarihinde Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalında doktora eğitimime başladım. 2008 yılında doktora yeterlilik sınavını başarıyla verdim ve halen "DİK YÖN GELİŞİMİ ARTMIŞ CLASS I MALOKLUZYONA SAHİP BİREYLERDE DÖRT PREMOLAR ÇEKİMLİ SABİT TEDAVİ SONUCU OLUŞAN İSKELETSEL, DİŞSEL VE YUMUŞAK DOKU DEĞİŞİKLİKLERİNİN SEFALOMETRİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı tez çalışmamı yürütmekteyim.

Dt. Gülay Berber