



**FARKLI DİK YÖN BOYUTLARINA SAHİP SINIF I VE
SINIF III HASTALARDA MANDİBULAR MOLAR
DİSTALİZASYONU İÇİN POSTERİOR BÖLGEDEKİ
KEMİK ALANININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Samet ÖZDEN

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU**

Uzmanlık Tezi 2020

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI**

**FARKLI DİK YÖN BOYUTLARINA SAHİP SINIF I VE SINIF III HASTALARDA
MANDİBULAR MOLAR DİSTALİZASYONU İÇİN
POSTERİOR BÖLGEDEKİ KEMİK ALANININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Samet ÖZDEN

Ortodonti Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU**

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TDH-2019-1898 Proje numarası ile desteklenmiştir

**MALATYA
2020**

KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı

Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde
yürütülmüş olan; Dt. Samet Özden'in

“Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip Sınıf I ve Sınıf III Hastalarda Mandibular Molar Distalizasyonu İçin Posterior Bölgedeki Kemik Alanının Değerlendirilmesi” konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 09 / 07 / 2020



Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM

Atatürk Üniversitesi

Jüri Başkanı



Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU

İnönü Üniversitesi (Tez Danışmanı)

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül EVREN

İnönü Üniversitesi

Üye

ONAY

Bu çalışma, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun bulunarak uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Alaadin POLAT

Dekan

İthaf

Uzmanlık tezimi, Covid-19 pandemi döneminde vatandaşlarımızı iyileştirebilmek adına büyük risk alarak bu uğurda kendi canını feda eden sağlık çalışanlarımıza ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER ve KISALTMA DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sınıf III Malokluzyonlar	3
2.1.1. Tanım ve Sınıflandırma	3
2.1.2. Epidemiyoloji	4
2.1.3. Etyoloji.....	5
2.1.4. Tedavi Seçenekleri.....	6
2.2. Retromolar Alanın İncelenmesi	14
2.3. Panoramik Radyografiler	16
2.3.1. Panoramik Radyografilerin Avantajları	16
2.3.2. Panoramik Radyografilerin Dezavantajları.....	16
2.4. Bilgisayarlı Tomografi.....	17
2.4.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	18
3. MATERYAL VE METOT	20
3.1. Hasta Gruplarının Oluşturulması.....	20
3.2. KIBT Cihazı ve Verilerin Toplanması	21
3.3. Sefalometrik Analiz	22
3.3.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar	22
3.3.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler	23
3.3.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler.....	24
3.4. KIBT Kayıtlarının Analizi	25
3.4.1. Reoryantasyon Aşamasında Kullanılan Düzlemler	26
3.4.2. Boyutsal Ölçümler	29
3.4. İstatistiksel Yöntem	38
4. BULGULAR	39
4.1. Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi	39

4.2. Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi	40
4.3. Panoramik ve KIBT Görüntüleri Üzerinde Yapılan Ölçümler	41
4.3.1. Gruplar Arası Ölçümler	41
4.3.2. Grup İçi Ölçümler.....	44
4.4. Mandibular İkinci Molar Dışın Distal Kökünün Mandibuların İç ve Dış Lingual Korteksi ile Kontakt Halinde Olma Durumunun Değerlendirilmesi	48
4.5. Cinsiyetin Ölçüm Değerlerine Etkisinin Değerlendirilmesi	49
4.6. Panoramik Görüntülerdeki Ölçümler ile Kökü Mandibular Korpusun Lingual Korteksi ile Kontakt Halinde Olan Dişler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	49
4.7. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	50
5. TARTIŞMA	51
5.1. Amacın Tartışılması	51
5.2. Materyal ve Metodun Tartışılması	54
5.3. Bulguların Tartışılması	59
5.3.1. Gruplar Arası Ölçümlerin Tartışılması	59
5.3.2. Grup İçi Ölçümlerin Tartışılması	62
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR	68
EKLER	78
EK-1. Özgeçmiş	78
EK-2. Etik Kurul Onayı.....	79

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca, tezimin hazırlanmasında katkılarını hiçbir zaman benden esirgemeyen, güler yüzüyle her konuda her zaman yardımcı olan değerli tez danışmanım Sayın **Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU**'ya;

Ortodonti eğitimim sırasında bilgilerini içtenlikle bizim ile paylaşan Anabilim Dalı Başkanımız ve değerli hocam Sayın **Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül EVREN** ve değerli hocamız Sayın **Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA**'ya;

Birlikte çalışmaktan her zaman çok zevk aldığım, tez çalışmam için gerekli olan radyolojik verileri toplama aşamasında ve sonrasında bu veriler üzerinde yapılan ölçümlerde her zaman yanımda olan, aylar boyunca kendi vaktinden fedakârlıklar ederek hafta sonlarımı bana ayıran ailemden biri olarak gördüğüm çok kıymetli **Doç. Dr. Numan DEDEOĞLU**'na;

4 buçuk senelik bu uzmanlık maceramda kalbimde imzası bulunan tüm **çalışma arkadaşlarım, personel arkadaşlarım** ve tüm **Ortodonti Anabilim Dalı ailesine;** fakülteye başladığım günden bugüne kafa kafaya verdiğim ve kardeşim olarak gördüğüm sevgili eş kıdemlim **Uzm. Dt. Merve Bayel AKGÜL**'e;

Hayatım boyunca maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan canım babam **Fuat ÖZDEN**, biricik annem **Nazan ÖZDEN**, dünyalar tatlısı kardeşim **Merve ÖZDEN**'e;

Hayatımın 7 senesini bu denli renkli ve mutlu geçirmemde en büyük pay sahibi, yaşadığım tüm zorluklara birlikte göğüs gerdiğim, geri kalan ömrümün her dakikasında yanımda olmasını dilediğim canım nişanlım **Gizem BAŞ**'a,

Tüm içtenliklerim ile teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip Sınıf I ve Sınıf III Hastalarda Mandibular Molar Distalizasyonu İçin Posterior Bölgedeki Kemik Alanının Değerlendirilmesi

Amaç: Çalışmamızın amacı, normodiverjan ve hiperdiverjan dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III bireylerde, mandibular molar distalizasyonunda önemli olan posterior bölgedeki kemik alanını incelemektir.

Materyal ve Metot: Çalışmamızda, 120 bireyin KIBT görüntüleri Sınıf I normodiverjan (Grup I), Sınıf I hiperdiverjan (Grup II), Sınıf III normodiverjan (Grup III) ve Sınıf III hiperdiverjan (Grup IV) şeklinde 4 gruba ayrılmıştır. Kron seviyesindeki retromolar alan ölçümleri KIBT'den elde edilen panoramik radyografiler ve aksiyal kesitlerde gerçekleştirilmiştir. Kök seviyesindeki retromolar alan, KIBT'de mine-sement sınırından apikale doğru 2 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm ve 10 mm seviyelerinden ölçülmüştür.

Bulgular: Tüm gruplarda, kök seviyesindeki retromolar alan kron seviyesinden daha az tespit edilmiştir ($p<0.05$). Tüm gruplardaki retromolar alan kök apeksine doğru azalmaktadır ve en düşük değerler MSS_{10mm} seviyesinde bulunmuştur. Grup I'de %50, Grup II'de %46.7, Grup III'de %7 ve Grup IV'de %7 oranında herhangi bir seviyede, mandibular ikinci molar dişin distal kökü ile mandibulanın iç veya dış lingual korteksi arasında kontakt durumu tespit edilmiştir.

Sonuç: Normodiverjan bireylerde kök seviyesindeki retromolar alan, Sınıf III'lerde Sınıf I'lerden neredeyse her seviyede daha fazladır. Hiperdiverjan bireylerde kök seviyesindeki retromolar alan, Sınıf III'lerde Sınıf I'lerden yalnızca MSS_{10mm} seviyesinde daha fazladır. Dik yön büyüme paterninin Sınıf I ve Sınıf III bireylerdeki kök ve kron seviyesindeki retromolar alan değerleri üzerinde bir etkisi yoktur. Panoramik radyografiler kök ile korteks arasındaki kontakt durumu hakkında güvenilir bilgi veremeyeceğinden fazla miktarda alt molar distalizasyonu planlanacak hastalarda KIBT alınması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mandibular molar distalizasyonu, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, retromolar alan, Sınıf III malokluzyon

ABSTRACT

Evaluation of Bone Field in the Posterior Region for Mandibular Molar Distalization in Class I and Class III Patients with Different Vertical Facial Dimensions

Aim: Aim of this study is to investigate the bone area in the posterior region, which is important for mandibular molar distalization in skeletal Class I and Class III individuals with normodivergent and hyperdivergent vertical growth patterns.

Material and Method: In this study, cone-beam computed tomography scans of 120 individuals divided into 4 groups as Class I normodivergent (Group I), Class I hyperdivergent (Group II), Class III normodivergent (Group III) and Class III hyperdivergent (Group IV). Retromolar space at crown level measurements were performed on CBCT-derived panoramic radiographs and axial slices. Retromolar space at the root level was measured 2mm, 4mm, 6mm, 8mm and 10mm apical to cemento-enamel junction at CBCT axial slices.

Results: In all groups, retromolar space at root level was significantly less than the crown level ($p < 0.05$). Retromolar space decreased towards the root apex in all groups and smallest retromolar space was level of MSS_{10mm} in all groups. At any root level, the distal root of the mandibular second molar tooth was in contact with the mandibular inner or outer lingual cortex; 50% in Group I, 46.7% in Group II, 7% in Group III and 7% in Group IV.

Conclusion: Retromolar space was in greater class III normodivergent individuals than in class I normodivergent in almost every root level. Retromolar space was greater in class III hyperdivergent individuals than class I hyperdivergent only at MSS_{10mm} level. Vertical growth pattern has no effect on the root and crown level retromolar space in Class I and Class III individuals. Panoramic images didn't provide reliable information about contact between root and cortex so CBCT is recommended in severe mandibular molar distalization cases.

Key Words: Class III malocclusion, cone beam computed tomography, mandibular molar distalization, retromolar space

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AKS	: Aksiyal kesit
BT	: Bilgisayarlı tomografi
DICOM	: Digital Imaging and Communication in Medicine
ICC	: Intraclass Correlation Coefficient
KIBT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
kVp	: Kilovoltaj peak
MEAW	: Multiloop Edgewise Archwire
mA	: miliamper
mm	: milimetre
MSS	: Mine-sement sınırı
Ort	: Ortalama
PAN	: Panoramik radyografi
RAK	: Ramusun anterior kenarı
sn	: Saniye
Ss	: Standart sapma
%	: Yüzde
°	: Derece

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No.</u>	<u>Sayfa No.</u>
Şekil 2.1. Mini plak ile en-masse mandibular ark distalizasyonunun şematik gösterimi. Uygulanan kuvvet direnç merkezinin üzerinde kaldığı için mandibulada saat yönünün tersine rotasyon etkisi gözlenir.13	13
Şekil 2.2. 12-20 yaş aralığında, mandibula formunda büyümeye bağlı değişikliklerin alt yirmi yaş dişlerinin sürmesi üzerindeki etkisinin şematik gösterimi. a. Kondilin vertikal yönde büyümesinden dolayı alt yirmi yaş dişleri gömülü kalmıştır. b. Kondilin sagittal yönde büyümesinden dolayı yeterli korpus uzunluğu elde edilmiş ve yirmi yaş dişlerinin sürebilmesi için yeterli alan oluşmuştur.....15	15
Şekil 2.3. KIBT’de x ışınları konik şeklinde iken, konvansiyonel BT’lerde x ışınları yelpaze şeklindedir. Görüntülerin elde edilmiş biçimi x ışını geometrisine göre farklılık gösterir.18	18
Şekil 2.4. Üç boyutlu görüntünün küp şeklindeki en küçük parçası olan vokseller KIBT’de izotropik yani eş yönlü iken, konvansiyonel BT’de anizotropik yani eş yönsüzdür. KIBT cihazlarındaki voksellerin izotropik olmaları nedeniyle çok yüksek rezolüsyona ulaşılması mümkündür.....19	19
Şekil 3.1. Newtom 5G Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı22	22
Şekil 3.2. Sefalometrik analizde kullanılan noktalar23	23
Şekil 3.3. Sefalometrik analizde kullanılan düzlemler.....24	24
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan reoryantasyon düzlemleri. A. Midsagittal Düzlem, B. Koronal Düzlem, C. Mandibular Okluzal Düzlem25	25
Şekil 3.5. Midsagittal düzlem26	26
Şekil 3.6. Koronal düzlem27	27
Şekil 3.7. Mandibular okluzal düzlem28	28
Şekil 3.8. Panoramik radyografi üzerinde retromolar alan ölçümü. Kırmızı kesikli çizgi: Mandibular okluzal düzlem. Sarı çizgi: PAN _{47-RAK}29	29
Şekil 3.9. Posterior okluzal çizginin tespiti: a. Sagittal KIBT kesitleri üzerinde vertikal çizgilerin oluşturulması. b. Oluşturulan bu çizgilerin 3 boyutlu kafa görüntüleri üzerinde kontrol edilmesi. c. Herhangi bir seviyeden alınmış aksiyal kesit üzerinde oluşturulan vertikal çizgilerin noktalar	

halinde görünümü. d. Noktaların birleştirilip posterior okluzal çizginin elde edilmesi.	31
Şekil 3.10. Aksiyal kesitte kron seviyesindeki ölçüm. Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi. Sarı kesikli çizgi: Mandibular sağ ikinci molar dişin distali ile ramusun anterior kenarı arasındaki en kısa mesafe	32
Şekil 3.11. Mine-sement sınırının belirlenmesi.	33
Şekil 3.12. 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{2mm} seviyesindeki, A. Mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi), B. Mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi). Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi.....	35
Şekil 3.13. 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{6mm} seviyesindeki, A. Mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi), B. Mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi). Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi.....	36
Şekil 3.14. 47 numaralı dişin distal kökü mandibulanın iç lingual korteksi ile kontak halinde.....	37
Şekil 3.15. 37 ve 47 numaralı dişlerin distal kökleri mandibulanın hem iç hem de dış lingual korteksi ile kontakt halinde.	37
Şekil 4.1. Gruplara göre ortalama SNA, SNB ve ANB değerlerine ait grafik	40
Şekil 4.2. Gruplara göre ortalama FMA ve SN-GoGn değerlerine ait grafik	41
Şekil 4.3. Gruplara göre, MSS_{2mm} , MSS_{4mm} , MSS_{6mm} , MSS_{8mm} ve MSS_{10mm} seviyelerindeki iç ve dış mandibular lingual kortekse olan mesafeleri gösteren grafik.....	44
Şekil 4.4. Gruplara göre ortalama PAN_{47-RAK} ve AKS_{47-RAK} değerlerini gösteren grafik.....	44
Şekil 4.5. Tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan mesafelerin korondan apikale doğru değişimini gösteren grafik.	47
Şekil 4.6. Tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan mesafelerin korondan apikale doğru değişimini gösteren grafik.	47

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No.	Sayfa No.
Tablo 4.1. Gruplara göre cinsiyet dağılımı	39
Tablo 4.2. Gruplara göre kronolojik yaş dağılımı	39
Tablo 4.3. Gruplara göre sefalometrik değerlerin dağılımı	40
Tablo 4.4. Gruplara göre PAN _{47-RAK} , AKS _{47-RAK} ve kök seviyelerindeki değerlerin karşılaştırılması	43
Tablo 4.5. Koronalden apikale doğru tüm kök seviyelerindeki ölçümlerin grup içi dağılımları.....	46
Tablo 4.6. Ölçüm seviyelerine göre iç ve dış lingual korteks ile kontakt halinde olan kök sayılarının ve yüzdelerinin dağılımı	48
Tablo 4.7. Gruplara göre kök ve lingual korteks arasındaki genel kontakt oranları	49
Tablo 4.8. Grup içi korelasyon katsayılarının dağılımı	50

1. GİRİŞ

Sınıf III malokluzyonlar, öngörülemeyen ve karmaşık doğası sebebi ile erken yaşta tedavisine başlanılsa bile ortodontide her zaman zorlanılan alanlardan biri olmuştur (1).

Sınıf III malokluzyona sahip hastalarda tedavi seçeneklerini belirlerken, iskeletsel malokluzyonun paternine, iskelet uyumsuzluğun derecesine ve büyüme atılımına bakılır. Bu parametreler değerlendirildikten sonra mevcut malokluzyon ortopedik apareyler, ortodontik kamuflaj veya ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilir (2).

Ortopedik tedavide hedef maksimum iskeletsel değişiklik ve minimal dental etkidir. Bu nedenle bu tip bir tedavi aktif büyümesi devam eden bireyler ile sınırlı tutulmalıdır ve tedaviye mümkünse karma dentisyon aşamasında başlanılmalıdır. Böylece hastada daha fazla ve kalıcı miktarda iskeletsel değişiklik elde edilmiş olur. Hafif-orta derecede iskeletsel Sınıf III uyumsuzluğu bulunan ve büyüme-gelişim dönemi sona ermiş olan hastalarda ortodontik kamuflaj tedavisi uygulanabilir (2). Ortodontik kamuflaj tedavisinde; diş çekimi yapılmadan ağız içi Sınıf III elastikler, alt tek keser diş çekimi, alt 2 adet premolar diş çekimi veya alt 2 adet birinci molar diş çekimi, üst ikinci premolar ve alt birinci premolar dişlerin çekimi, multiloop edgewise archwire tekniği (MEAW) ve mandibular ark distalizasyonu uygulanabilir (3-6). Şiddetli iskeletsel uyumsuzluğu bulunan, büyüme ve gelişimi tamamlanmış hastalarda ise ortognatik cerrahi prosedürü tercih edilmelidir (2).

Son yıllarda mini vida ve mini plakların popüler hale gelmesi ile özellikle ortognatik cerrahi istemeyen, orta dereceye kadar iskeletsel uyumsuzluğu bulunan ve kabul edilebilir yüz profiline sahip hastalarda, diş çekimi yapılmaksızın mandibular ark distalizasyonu ile kamuflaj tedavisi uygulanmaya başlanmıştır (7-9). Geçici ankraj aygıtları kullanılarak gerçekleştirilen Sınıf III kamuflaj tedavisi klinisyene, üst keser dişlerin proklinasyonu ve üst molar dişlerin ekstrüzyonu gibi istenmeyen yan etkiler oluşmadan, tüm mandibular arkın total distalizasyonunu gerçekleştirme imkanı verir (9).

Molar distalizasyonu, özellikle üst arkta yer elde etme amacıyla uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Maksillada distalizasyon için elverişli saha oldukça geniş ve maksiller posterior bölgede molar dişlere komşu tek anatomik yapı tüberdir. Bu anatomik yapı uzun yıllardır bilinmektedir ve üst arkta distalizasyonu sınırlayabilecek tek anatomik engeldir (9, 10). Mandibulada ise distalizasyon hareketini

sınırlayabilecek anatomik yapılar henüz net olarak tespit edilememiştir. Yirmi yaş dişlerinin sürme yolunu incelemek amacıyla yapılan geçmişteki çalışmalarda mandibular posterior bölgedeki elverişli kemik sahasını incelemek için retromolar bölgeye odaklanılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda, ramusun anterior sınırının mandibular arkın posterior limiti olduğu belirtilmiştir. Fakat ölçümler yalnızca okluzal düzlem seviyesinden, panoramik ve sefalometrik radyografiler üzerinden 2 boyutlu olarak yapılmış ve mevcut saha 3 boyutlu olarak incelenmemiştir (11-14).

Bu çalışmanın amacı, normodiverjan ve hiperdiverjan dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III bireylerde, mandibular molar distalizasyonunda önemli olan posterior bölgedeki kemik alanını incelemektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf III Malokluzyonlar

2.1.1. Tanım ve Sınıflandırma

Malokluzyonlar ilk defa 1899 yılında H. Edward Angle (15) tarafından yalnızca sagittal yön ilişkisi değerlendirilecek şekilde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma yapılırken maksiller birinci molar dişler sabit olarak kabul edilmiştir. Angle, Sınıf III malokluzyonları “mandibulanın protrüzyonu, mandibular dişlerin mesial oklüzyonu ve mandibular kesiciler ve kaninlerin lingual inklinasyonu” olarak tanımlamıştır.

Sınıf III malokluzyonlar diğer malokluzyonların aksine hastaların ve aile bireylerinin çok daha rahat farkedebildiği, estetik ve fonksiyonu ciddi şekilde etkileyebilen malokluzyonlardır. Bu malokluzyonun retrüsv maksilla, protrüsv mandibula, protrüsv maksiller dentisyon, retrüsv mandibuler dentisyon ve bunların tüm kombinasyonlarını içeren çeşitli dental ve iskeletsel komponentleri bulunabilir (3).

Araştırmacılar uzun yıllardır Sınıf III malokluzyona neden olan iskeletsel komponentler üzerinde tartışmaktadır. 1960’lı yıllarda başlayan bu tartışmalarda Sınıf III malokluzyonun asıl olarak mandibular prognatizme bağlı olarak geliştiği üzerinde durulmuş, maksiller retrüzyona fazla değinilmemiştir (16).

Guyer ve ark. (17) büyüme ve gelişim dönemi henüz tamamlanmamış 144 Sınıf III malokluzyona sahip bireyde yaptıkları çalışmada, %18.7 mandibular protrüzyon, %25 maksiller retrüzyon, %22.2 oranında ise her iki durumun kombinasyonunu tespit etmişlerdir. Ellis ve Mcnamara (18) 300’e yakın Sınıf III malokluzyona sahip hasta üzerinde yaptıkları çalışmada mandibular protrüzyon oranını %19.1, maksiller retrüzyon oranını %19.5, mandibular protrüzyonla beraber maksiller retrüzyon oranını ise %30 olarak tespit etmişlerdir. Williams ve Aarhus (19) ise ortalama yaşları 11 olan büyüyen 24 çocukta bu oranları, %37 maksiller retrüzyon, %29 mandibular protrüzyon olarak bulmuşlardır.

Sınıf III malokluzyonlar geçmişten günümüze, farklı kriterler göz önüne alınarak farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Tweed’in sınıflandırmasında kategori A ve kategori B olmak üzere 2 Sınıf mevcuttur. Normal mandibular gelişim ve retrüsv maksillaya sahip pseudo Sınıf III vakalar kategori A; mandibular protrüzyon ve normal maksiller gelişimi bulunan iskeletsel Sınıf III vakalar ise kategori B olarak değerlendirilmiştir (20).

Bui ve ark. malokluzyon sınıflandırması yapılırken yalnızca sagittal yöndeki uyumsuzlukların değil, vertikal yön uyumsuzluklarının da mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Buna göre iskeletsel Sınıf III malokluzyonları:

- Tip 1: Şiddetli mandibular prognatizm ile birlikte uzun yüz yapısı
- Tip 2: Maksiller retrüzyon ile birlikte kısa yüz yapısı
- Tip 3: Maksiller retrüzyon ile birlikte uzun yüz yapısı
- Tip 4: Orta derecede mandibular prognatizm ile birlikte normal uzunlukta yüz yapısı
- Tip 5: Maksiller retrüzyon ve mandibuler protrüzyon ile birlikte normal uzunlukta yüz yapısı olarak 5 ayrı bölüme ayırmışlardır (21).

Sınıf III malokluzyonlar günümüzde daha çok tercih edilen ve geçerliliğini koruyan şekilde 4 grupta incelenir (22, 23):

1. Mandibular prognatizm: Normal maksilla
2. Maksiller retrognatizm: Normal mandibula
3. Bimaksiller: Retrognatik maksilla ve prognatik mandibula
4. Pseudo forced bite: İdeal pozisyonda maksilla ve mandibula ile birlikte dişsel Sınıf III kapanış

2.1.2. Epidemiyoloji

Sınıf I ve Sınıf II malokluzyonlar ile karşılaştırıldığında Sınıf III malokluzyonlar toplumda çok daha seyrek görülür. Malokluzyonun görülme sıklığı etnik köken ve ırklara göre farklılık gösterir (15, 21, 24).

Beyaz ırkta Sınıf III malokluzyonun görülme sıklığı geçmiş yıllardaki çalışmalara göre %1-5'tir (24). Ayrıca bu oran Avrupa ve Amerika'da %1, Asya toplumunda ise %12 olarak tespit edilmiştir (25). Mısır'lı erişkinler arasında yapılan bir çalışmada Sınıf III malokluzyonun bu toplumdaki görülme sıklığı %10.6 olarak belirtilmiştir (26).

Yapılan geniş çaplı bir sistematik derleme çalışmasında, Sınıf III malokluzyonun Güneydoğu Asya toplumunda %15.8, Orta Asya toplumunda %10.18, Avrupa

toplumunda %4.8, Afrika toplumunda %4.59, Amerika toplumunda %9.1 oranında görüldüğü belirtilmiştir (27).

Türk toplumu üzerinde yapılan birçok epidemiyolojik çalışma bulunmaktadır. Başçıftçi ve ark. (28) Konya bölgesinde yaşayan 965 okul çağındaki çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada malokluzyon görülme oranını %81 olarak bulmuşlardır. Bu malokluzyonların %76'sının Sınıf I malokluzyon, %3.5'unun ise Sınıf III malokluzyon olduğunu belirtmişlerdir. Sayın ve Türkkahraman (29) ortodonti bölümüne başvuran ve yaşları 10-17 arasında değişen 1356 hastanın %64'ünde Sınıf I malokluzyon, %23'ünde Sınıf II malokluzyon ve %12'sinde ise Sınıf III malokluzyon tespit etmişlerdir. Sarı ve ark. (30) ise Sınıf III malokluzyon oranını 1602 hasta üzerinde yapılan bir araştırmada %10.2 olarak bulmuşlardır.

2.1.3. Etiyoloji

Sınıf III malokluzyonlar çok sayıda faktörün etki ettiği kompleks malokluzyonlardır. Bu faktörler içinde kalıtımın rolü diğerlerine göre daha baskındır.

Kalıtımın etkisi en bariz şekliyle geçmişte uzun yıllar Avrupa'nın birçok ülkesinde hüküm sürmüş Habsburg Hanedanlığı'na bakarak anlaşılabilir. Farklı jenerasyonlardaki yaklaşık 40 aile ferdinde prognatik çene ucu, protrüziv alt dudak ve kemerli burun olduğu yağlı boya resimlerinden tespit edilmiştir (31, 32).

İkiz kardeşler, bunların ebeveynleri ve çocuklarından alınan sefalometrik röntgenler üzerinde yapılan bir çalışmada benzer oranlarda mandibular uzunluk, alt yüz yüksekliği ve total yüz yüksekliği tespit edilmiştir (33).

Mandibular kemiğin genetik etkenler altında büyüdüğünü ve geliştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Yamaguchi ve ark. (34) mandibulanın vertikal boyutlarının büyüme hormonu genindeki polimorfizmlerden etkilendiğini tespit etmişlerdir. Mandibulanın sagittal yönde büyümesini düzenleyen kromozom bölgeleri üzerinde yapılan araştırmalarda ise 12q21 ve 2p13 polimorfizmlerinin büyüme üzerine etkin rolü olabileceği ve bu bölgeler üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiği bildirilmiştir (35).

Sınıf III malokluzyonların meydana gelmesinde kalıtım dışında etkili olan başka faktörler de vardır. Bunlar genel olarak şu şekilde sıralanabilir (3, 6):

- Dudak damak yarıkları

- Akondroplazi, Crouzon, Apert, Binder gibi kafa ve yüz kemiklerini etkileyen sendromlar
- Makroglossi
- Solunum yollarındaki patolojiler veya tıkanıklıklar sebebi ile dilin aşağı ve önde konumlanması ve buna bağlı olarak alt çenenin öne doğru gelişimi
- Güçlü üst dudak ve dudak çevresi kaslarına bağlı olarak maksillanın öne doğru gelişiminin baskılanması
- Prematür kontak veya farklı sebeplerden dolayı çocukların alt çenesini önde konumlandırması
- Maksiller arkta diş eksiklikleri
- Postur bozuklukları
- Travma

2.1.4. Tedavi Seçenekleri

İskeletsel malokluzyonun paterni, iskelet uyumsuzluğun derecesi ve büyüme atılımı Sınıf III malokluzyona sahip bir hastada değerlendirilmesi gereken en önemli parametrelerdir. Bu parametreler değerlendirildikten sonra mevcut malokluzyon ortopedik, ortodontik kamuflaj veya ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilir (2).

Tedavi alternatifleri değerlendirilirken en çok dikkat edilmesi gereken konulardan biri zamanlamadır. Tedaviye erken yaşta başlanması gerektiğini savunan araştırmacıların yanı sıra (36, 37), tedavinin büyüme ve gelişim dönemi bittikten sonra ortognatik cerrahi prosedürü ile yapılması gerektiğini düşünen araştırmacılar da vardır (38). Tweed (20), Sınıf III malokluzyonların karma dentisyon döneminde (7-8 yaş) tedavisine başlanması gerektiğini ve 14 yaşından büyük hastalarda ise tedavinin cerrahi prosedürler ile gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmuştur. Angle (39), Sınıf III malokluzyonların tedavisine daimi birinci molar dişlerin sürme aşamasında başlanması gerektiğini, aksi takdirde malokluzyonun gitgide şiddetleneceğini belirtmiştir.

2.1.4.1. Ortopedik Tedavi

Erken yaşta başlanılan ortopedik tedavi ile maksillo-mandibular uyumsuzluğun giderilmesi, iskeletsel olarak üst çenenin ileri hareketinin sağlanması, yumuşak doku

profilinin düzeltilerek bireyin psikososyal durumunun iyileştirilmesi ve ilerleyen dönemlerde gerçekleştirilmesi planlanan cerrahi prosedürün sınırlarının azaltılması amaçlanmaktadır (40). Ortopedik tedavide hedef maksimum iskeletsel değişiklik ve minimal dental etkidir. Bu nedenle bu tip bir tedavi aktif büyümesi devam eden bireyler ile sınırlı tutulmalı ve tedaviye mümkünse karma dentisyon aşamasında başlanılmalıdır (2).

Chin cup (çenelik), mandibular prognatizmin tedavisinde özellikle geçmiş yıllarda en sık tercih edilen apareylerden biridir ve çene ucuna aşağı - geri yönde kuvvet uygular. Graber (41, 42), chin cup tedavisinin başarısız olmasını, tedaviye geç dönemde başlanılmasına ve yetersiz kuvvet uygulanmasına bağlamıştır. 5-8 yaş arası çocuklarda uyguladığı chin cup tedavisinde, üç sene boyunca ilk 2 ay tek taraflı 150-300 g, sonrasında ise tek taraflı 450 g kuvvet uygulamış ve tedavi bitiminden sonra da aynı apareyi retansiyon amaçlı yaklaşık 3 sene daha kullanmıştır. Tedavi sonrasında mandibulanın saat yönünde rotasyon yaparak büyümeye devam ettiğini fakat kontrol grubuna göre büyümenin daha az miktarda olduğunu söylemiştir. Bazı araştırmacılar gerçek prognati inferior vakalarında chin cup tedavisinin etkisiz olacağını ve bu tip hastaların ileride ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (43).

Yüz maskesi, sirkümmaksiller suturlarda stimülasyon oluşturmak ve bu bölgede intramembranöz kemikleşme ile beraber maksillanın öne doğru büyümesini aktive etmek amacıyla kullanılan ortopedik ekstraoral bir apareydir (44). 1971 yılında Delaire kendi adını verdiği 'Delaire tip yüz maskesi'ni tanıtmıştır. Sonraki yıllarda Petit, Delaire yüz maskesini modifiye ederek kendi adını verdiği maskeyi tanıtmıştır. Uzun yıllardır Sınıf III tedavilerinde tercih edilen yüz maskesinin bazı yan etkileri bulunmaktadır. Tedavi sırasında üst dental arkın mesialize olup ankraj kaybedilmesi ve buna bağlı olarak elde edilen net ortopedik etkinin az olması bunlardan en önemlisidir. Ayrıca tedavi sonrasında mandibulanın saat yönünde rotasyonu sonucu yüz yüksekliğinin artması da istenilmeyen diğer bir etkidir. Bu negatif etkilerin oluşmaması için son yıllarda yüz maskesinin iskeletsel destekli ankraj ile kullanılması gündeme gelmiştir (45, 46).

Lee ve ark. (47) 20 hasta üzerinde yaptığı çalışmada bir grupta rapid maksiller ekspansiyon destekli, diğer grupta ise zigomatik bölgelere yerleştirilen mini plak destekli yüz maskesi kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda mini plak grubunda daha fazla miktarda maksiller ilerleme, daha az miktarda mandibular posterior rotasyon ve yine daha az miktarda üst keser proklinasyonu olduğunu tespit etmişlerdir.

2.1.4.2. Ortognatik Cerrahi

Şiddetli iskeletsel uyumsuzluğu bulunan, büyüme ve gelişimi tamamlanmış hastalarda ortognatik cerrahi prosedürü tercih edilmelidir (2). Geçmiş yıllarda daha çok mandibulaya yönelik bir işlem olarak uygulanan ortognatik cerrahi prosedürü, ilerleyen yıllarda maksillaya da uygulanmaya başlanmıştır (48).

Bilateral sagittal split osteotomisi 1957 yılında Obwegeser tarafından literatüre dahil edilmiştir ve günümüzde de çok yaygın bir şekilde tercih edilmektedir (49, 50).

LeFort I osteotomisi ilk olarak yine Obwegeser tarafından 1960'lı yıllarda tanıtılmıştır (51). Mandibulası ideal konumda olan ve maksiller retrognatizi bulunan hastalarda LeFort I osteotomisi ile maksiller ilerletme yapılabilir (52). Fasiyal konturları iyileştirmek, asimetrisini elimine etmek ve iyi bir okluzyon ilişkisi kurmak adına hekimler genellikle bilateral sagittal split osteotomisi ve LeFort I işlemini kombine şekilde uygulamaktadırlar (51).

Tek başına maksiller ilerletme işlemi, tek başına mandibular set-back işlemine göre daha güvenilir ve daha stabil bir cerrahi prosedürdür. Proffit, maksiller ilerletme prosedürünü stabil kategorisine dahil ederken, tek başına mandibular set-back işlemini ise stabilize bakımından problematik kategoriye dahil etmiştir (53).

Ortognatik cerrahi işleminden önce, hastada mevcut dental kompensasyonu çözmek, çapraşıklıkları elimine etmek, dişleri ideal konumuna yerleştirmek, spee eğrisini düzleştirmek, ideal dişsel kapanışı ve interdijitasyonu sağlayabilmek için ortodontik tedavi uygulanmalıdır (54).

2.1.4.3. Ortodontik Kamufraj

Yüz estetiği, dişlerin ark içinde uyumlu dizilimi, fonksiyonel kapanış, periodontal sağlık ve stabilize ortodontik tedavinin hedefleridir. Bu tedavi hedeflerine ulaşabilmek adına, büyüme ve gelişim dönemi tamamlanmış ve hafif-orta derecede iskeletsel uyumsuzluğu bulunan hastalarda cerrahi tedavi uygulanmadan ortodontik sorunun dentoalveoler yapıların hareketi ile maskelenmesine 'ortodontik kamufraj' veya 'ortodontik kompensasyon' denir (55, 56).

Sınıf III malokluzyonların birçoğunda gelişim sırasında dental ve iskeletsel yapılarda kompensasyon zaten meydana gelmiştir. Üst keser dişler protrüsiv iken alt

keserler ise dik veya retrüsiv konumdadır. Çene ucunun belirgin olduğu vakalarda mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu da bir çeşit kamuflajdır (57).

Cassidy ve ark. (59) ortodontik kamuflaj tedavisi ile düzeltilebilecek ve aynı zamanda ortognatik cerrahi kararı da alınmasına neden olabilecek özelliklere sahip hafif-orta şiddetteki vakaları ‘sınır vakalar’ olarak isimlendirmişlerdir (58). Bu tip vakalarda doğru endikasyon koyabilmek için her iki tedavinin de sınırlarının ve hasta için getirilerinin iyi bilinmesi gerekir.

Tedavi yöntemine karar verirken malokluzyonun şiddeti, tedavi maliyeti, hasta beklentisi ve tedavinin olası riskleri göz önünde bulundurulmalıdır. Hastanın estetik anlayışı ve yüzü ile ilgili algısı hekimin tedavi kararı verme aşamasında oldukça önemli yer tutar. Tedavi kararı verilirken alınacak olan riskler de göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin; şiddetli bazı vakalarda kamuflaj tedavisi sırasında dişlerin hareket kapasitesi zorlanarak kök rezorpsiyonları ve diş eti çekilmeleri meydana gelebilir. Ortognatik cerrahi operasyonundan sonra da his kaybı, eklem problemleri gibi komplikasyonlar oluşabilir. Tüm bunların yanında ortak kanı cerrahi tedavinin risklerinin kamuflaj tedavisine göre çok daha fazla olduğudur (59).

Kerr ve ark. (60) ANB açısı -4° ’den, maksillo mandibular oranı (M/M ratio) 0.84’den IMPA açısı 83° ’den ve Holdaway açısı 3.5° ’den küçük olan hastalarda cerrahi tedavi uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Kerr ve arkadaşlarına göre yalnızca bu değerlere göre rijit bir karar verilemez fakat karar verme aşamasında bu değerler hekime yol gösterebilir.

Holdaway (61), 1983 yılında yumuşak doku menton ve üst dudağı birleştiren doğru ile sert doku Na ve B noktalarını birleştiren doğru arasındaki açığa H açısı ismini vermiştir. Bu açının normal değerinin, hasta eğer iskeletsel olarak Sınıf I ise $7^{\circ} - 9^{\circ}$ olduğunu belirtmiştir. Benyahia ve ark. (62) H açısının 7.2° ve üzerinde olduğu hastalarda başarıyla kamuflaj tedavisinin uygulanabileceğini, 7.2° ’nin altında olduğu hastalarda ise cerrahi tedavi tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Stellzig-Eisenhauer ve ark. (63) Sınıf III malokluzyona sahip 175 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada endikasyon koyma aşamasında en anlamlı değişkenlerin wits değeri, ön kafa kaidesi uzunluğu/korpus uzunluğu oranı, gonial açı ve maksillo mandibular oran olduğunu belirtmişler ve bu 4 değişkeni kullanarak bir formül geliştirmişlerdir. Formül şu şekildedir: $-1,805 + (0,209 \times \text{Witts değeri}) + (0,044 \times \text{SN uzunluğu}) + (5,689 \times \text{M/M}$

oran) – (0,056 X Gonial açısı). Eşik değeri -0,023'tür ve formüle göre bu eşik değerinden yüksek değerlere sahip hastalarda başarılı bir şekilde kamuflaj tedavisi uygulanabilmektedir.

Rabie ve ark. (64) 25 sınır vaka üzerinde yaptıkları çalışmada 13 hastaya ortognatik cerrahi, 12 hastaya ise ortodontik kamuflaj tedavisi uygulamışlardır. İki grupta da iyi bir okluzyon kurulduğu ve yumuşak doku profilindeki iyileşmenin hastaları memnun ettiği belirtilmiştir. Cerrahi tedavi veya kamuflaj tedavisi arasında karar verirken H açısı kriter olarak kullanılmıştır. H açısının 12°'den büyük olduğu durumlarda kamuflaj, küçük olduğu durumlarda ise cerrahi tedavi tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Burns ve ark. (65), kamuflaj tedavisinin limitlerini değerlendirmek adına yaptığı bir klinik çalışmada, geniş aralıktaki iskeletsel uyumsuzlukların bile herhangi bir ataşman kaybı olmadan ve periodontal sağlığı kötü etkilemeden ortodontik kamuflaj ile tedavi edilebileceğini belirtmişlerdir.

Kamuflaj tedavisinin negatif etkilerinden korunmak için alt anterior bölgede bukkal kron torkuna sahip, üst anteriorda ise palatinal kron torkuna sahip braketerler kullanılması önerilmiştir (66).

Neto (67), Sınıf III malokluzyona sahip ve aynı zamanda anteriorda çapraz kapanışı bulunan bir hastada, alt arktan birer premolar dış çekerek ve devamında Sınıf III intermaksiller elastikler kullanarak vakayı başarılı bir şekilde tedavi etmişlerdir.

Ortodontik kamuflaj tedavisinde; dış çekimi yapılmadan ağız içi Sınıf III elastikler, alt tek keser dış çekimi, alt 2 adet premolar dış çekimi veya alt 2 adet birinci molar dış çekimi, üst ikinci premolar ve alt birinci premolar dişlerin çekimi, multiloop edgewise archwire tekniği (MEAW) ve mandibular ark distalizasyonu uygulanabilir (3-6).

2.1.4.3.1. Mandibular Ark Distalizasyonu

Geçmişten günümüze kadar, mandibular molar dişleri distale hareket ettirmek için birçok farklı sistem denenmiştir. Bunlar; mandibular headgear, lip bumper, lingual ark, Jones Jig apareyi, Franzulum apareyi ve MEAW tekniği olarak sayılabilir. Fakat bu tekniklerin çoğu hasta kooperasyonu gerektirdiği için özellikle yetişkin hastalarda yaygın şekilde kullanılamamıştır. Lingual ark hasta kooperasyonu gerektirmemesine rağmen diş

hareketinin çoğu tipping olarak gerçekleştiği için saf distalizasyon hareketi olmamaktadır. Jones jig ve Franzulum apareylerinin oluşturdukları resiprokal kuvvetler sonucu şiddetli ankraj kayıpları ve anterior dişlerde protrüzyon meydana gelmektedir. Yine aynı şekilde MEAW tekniğindeki distalizasyon hareketi de paralel hareketten daha çok tipping şeklindedir ve bunun yanında ön bölgede protrüzyon oluşmaması için hastalar Sınıf III intermaksiller elastikleri çok iyi kullanmalıdır (68).

Son yıllarda mini vida ve mini plakların popüler hale gelmesi ile özellikle ortognatik cerrahi istemeyen, orta dereceye kadar iskeletsel uyumsuzluğu bulunan ve kabul edilebilir yüz profiline sahip hastalarda, diş çekimi yapılmadan mandibular ark distalizasyonu yapılarak kamuflaj tedavisi uygulanmaya başlanmıştır (7-9). Geçici ankraj aygıtları kullanılarak gerçekleştirilen Sınıf III kamuflaj tedavisi klinisyene, üst keser dişlerin proklinasyonu ve üst molar dişlerin ekstrüzyonu gibi istenmeyen yan etkiler oluşmadan, tüm mandibular arkın total distalizasyonunu gerçekleştirme imkanı verir (9).

Alt molar distalizasyonu amacıyla kullanılan mini vidalar ekstraradiküler veya interradiküler olarak yerleştirilebilirler (69, 70). İntertardiküler yerleşimin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu tip bir yerleşim için ağız içinde kısıtlı yer mevcuttur. Radyografilerdeki magnifikasyon oranları uygun bölgeyi seçmede hekimi yanıltabilir. Kökler arası mesafenin kısıtlı olduğu alanlara yerleştirilen mini vidalar periodontal ligament ve köklerde hasar oluşturabilir. Mandibular kemikte başarısızlık oranı yüksektir. İnterradiküler yerleşim diş hareketini kısıtlar ve birden fazla dişin hareketine izin vermez. Ekstraradiküler yerleşimde ise bukkal shelf bölgesindeki yoğun kortikal kemik yapısına bağlı yerleştirme sırasında vida kırıkları oluşabilir (70).

Lee (71), alt molar distalizasyonu için en uygun mini vida yerleşim yerinin mandibular birinci ve ikinci molar dişler arası bukkal shelf bölgesi olduğunu illüstrasyonlu bir şekilde göstermişlerdir.

Elshebiny ve ark. Ohio Üniversitesi'nde mandibular kemikte bukkal shelf bölgesinin mini vida yerleşimi için ne kadar güvenilir ve elverişli olduğunu araştırmışlardır. Bu amaçla bölgedeki kortikal kemik kalınlığına, kemik genişliğine, yerleşim derinliğine ve sinir yapılar ile ilişkiye bakılmıştır. En kalın, en geniş kortikal kemik ve en derin yerleşim bölgesi mandibular 2. molar dişin distobukkal cusp hizasında ve bu dişin mine-sement sınırının 8 mm uzağında tespit edilmiştir (72).

Chen ve Cao (7), yetişkin bir hastada mandibular ikinci molar dişlerin çekimini takiben, bukkal shelf bölgesine yerleştirdikleri 1.6 mm x 8 mm' lik 2 adet mini vida ile alt ark distalizasyonu yapmışlardır. Tedavi sonunda alt dudak E çizgisine göre 2 mm geriye doğru hareket etmiş ve tedavi Sınıf I ilişki ile bitirilmiştir.

Jing ve ark. (73) iskeletsel ve dişsel Sınıf III ilişkiye sahip 20 yaşındaki bayan bir hastada, mandibular bukkal shelf bölgesine yerleştirilen 2 adet mini vida ile kamuflaj tedavisi uygulamışlardır. Tedavi sonucunda mandibular birinci molar dişin kronunda 4 mm, kökünde ise 3 mm distale hareket tespit edilmiş ve hareketin neredeyse paralel olduğu belirtilmiştir.

Dang ve ark. (74) mandibular birinci ve ikinci premolar dişler arasına yerleştirdikleri mini vidaları indirekt ankraj ünitesi olarak kullanarak ilk aşamada alt ikinci molarları sonrasında ise alt birinci molarları distalize etmişlerdir.

Jung (75), çok şiddetli alt ark çapraşıklığı bulunan bir hastada mandibular birinci ve ikinci molar dişler arasına yerleştirdikleri mini vidalar yardımıyla kron seviyesinde 4.7 mm molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir.

Chung ve ark. (76) maksiller birinci premolar ve maksiller birinci molar dişler arasına yerleştirdikleri c tipi mini vidadan, alt çenede çift taraflı olarak bükülen sliding jige Sınıf III intermaksiller elastik vermişler ve sol tarafta 5 mm, sağ tarafta ise 2 mm mandibular ark distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir.

Kook ve ark. (77) alt ark distalizasyonu amacıyla kullanılan mini plakların eksternal ve internal oblik ridge arasında bulunan retromolar fossa üzerine yerleştirilmesi gerektiğini belirtmişler ve mini plaklardan asılan elastik chainler ile çalıştıkları hastalarda alt molar dişlerde yaklaşık 4 mm distalizasyon hareketi elde etmişlerdir.

Sugawara ve ark. (68) Sınıf III malokluzyona sahip 15 hastada, çift taraflı olarak mandibular ikinci molar dişlerin arkasına ve ramusun anterior sınırına titanyum monokortikal mini plaklar yerleştirmişler ve bu plaklardan distalizasyon kuvveti uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama olarak mandibular 1. molar dişlerde kron seviyesinde 3.5 mm ve kök seviyesinde ise 1.8 mm distale hareket tespit etmişlerdir. Kısa zamanlı ortalama relaps miktarının da her iki seviyede 0.3 mm olduğu söylenmiştir.

Hakami ve ark. (78) iskeletsel ve dişsel Sınıf III malokluzyona sahip bir hastada üçüncü molar dişlerin lateral hizasına ve eksternal oblik ridge üzerine yerleştirilen mini plaklar ile 250'şer g distalizasyon kuvveti uygulamışlardır. Uygulanan bu kuvvet

mandibulanın direnç merkezinin üzerinden geçtiği için, mandibulada saat yönünün tersine rotasyon gerçekleştiği ve bunun da anteriorda hafif açık kapanışı bulunan bu hastada olumlu etki oluşturduğu söylenmiştir (Şekil 2.1). Tedavi sonunda mandibular birinci molar dişlerde 4 mm paralel distalizasyon hareketi gerçekleştiği ve tedavinin ideal bir şekilde Sınıf I ilişki ile bitirildiği belirtilmiştir.



Şekil 2.1. Mini plak ile en-masse mandibular ark distalizasyonunun şematik gösterimi (6 ve 7 numaralı dişlerin arasında görünen parça plağın uzantısıdır). Uygulanan kuvvet direnç merkezinin üzerinde kaldığı için mandibulada saat yönünün tersine rotasyon etkisi gözlenir

Lee ve ark. (79) teorik olarak kamufraj tedavisine uygun olarak görünen bir hastada alt molar distalizasyonu kararı almadan önce değerlendirilmesi gereken bazı kriterler olduğunu belirtmişlerdir:

1-) Yer ihtiyacı miktarı: Tedavi hedeflerine ulaşabilmek için tek taraflı 3 mm'den daha fazla yer ihtiyacı mevcut ise tedavi etkinliği açısından premolar diş çekimi tercih edilebilir.

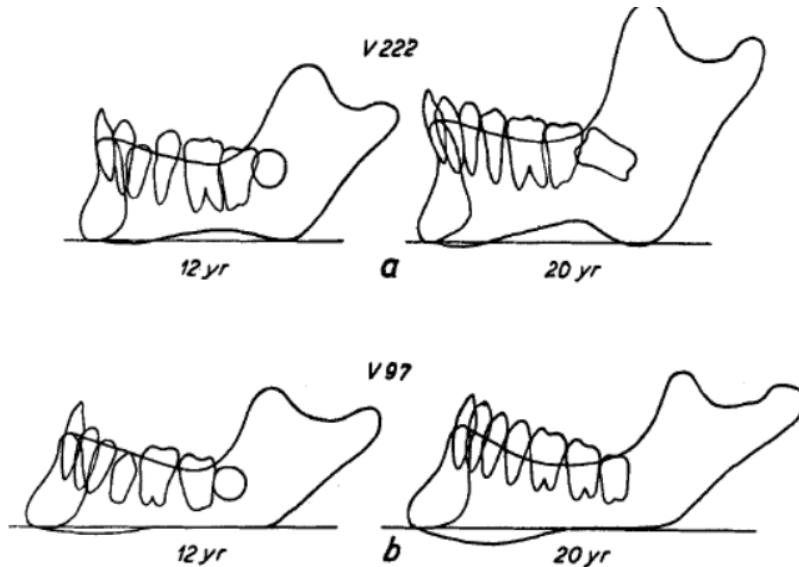
2-) Sert doku koşulları: Distalizasyon için mandibular ikinci molar dişin distalinde yeterli retromolar alan bulunması gereklidir. Bu alanı sağlayabilmek için tedaviden önce üçüncü molar dişler çekilebilir. Eğer üçüncü molar diş çekimi ile yeterli alan elde edilemiyor ise ikinci molar diş çekimi de düşünülebilir.

3-) Yumuşak doku koşulları: Molar distalizasyonundan sonra özellikle ikinci molar dişin distobukkal yüzeyine komşu yeterli yapışık diş eti bulunmalıdır.

2.2. Retromolar Alanın İncelenmesi

Maksiller kemikte molar dişin distale hareketini sınırlayabilecek tek anatomik engel tüberdir (9, 10). Mandibulada ise distalizasyon hareketini sınırlayabilecek anatomik yapılar henüz net olarak tespit edilememiştir. Üçüncü molar dişlerin sürme yolunu incelemek amacıyla yapılan geçmiş yıllardaki çalışmalarda retromolar bölgeye odaklanılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda, ramusun anterior kenarının mandibular arkın posterior sınırı olduğu belirtilmiştir. Retromolar alan olarak tabir edilen bölge ise mandibular 2. molar dişin distal kenarı ile ramusun anterior kenarı arasındaki mesafenin okluzal düzleme paralel şekilde ölçülmesi ile tespit edilmiştir. Ölçümler panoramik ve sefalometrik radyografiler üzerinden 2 boyutlu olarak yapılmış ve mevcut saha 3 boyutlu olarak incelenmemiştir (11-14).

Björk'e (80) göre üçüncü molar dişlerin erüpsiyon alanını yani retromolar alanı etkileyen faktörler; hastanın iskeletsel büyüme paterni, kondilin büyüme doğrultusu, dişlerin erüpsiyon doğrultusu ve dental arktaki diş çekimleridir. Yaptığı çalışmada mandibular uzunluğu kısa olan ve azalmış alveolar prognatiye sahip hastalarda retromolar alanın daha az olduğunu, sagittal yönde kondiler büyüme gösteren uzun mandibulaya sahip hastalarda ise bu alanın daha fazla olduğunu bulmuştur. Retromolar alanı en fazla etkileyen faktörün ise kondildeki dik yön büyümesi olduğunu vurgulamıştır. Buna göre vertikal doğrultuda kondiler büyüme gösteren hastalarda ramus uzunluğu artmış, korpus uzunluğu ise azalmıştır. Björk'e göre bu tip hastalarda yirmi yaş dişlerinin gömülü kalma ihtimali daha fazladır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. 12-20 yaş aralığında, mandibula formunda büyümeye bağlı değişikliklerin alt yirmi yaş dişlerinin sürmesi üzerindeki etkisinin şematik gösterimi. a. Kondilin vertikal yönde büyümesinden dolayı alt yirmi yaş dişleri gömülü kalmıştır. b. Kondilin sagittal yönde büyümesinden dolayı yeterli korpus uzunluğu elde edilmiş ve yirmi yaş dişlerinin sürebilmesi için yeterli alan oluşmuştur

Ganns ve ark. (11) üçüncü molar dişlerin sürme yolunu incelemek amacıyla retromolar alana odaklanmışlardır. Retromolar space olarak isimlendirdikleri bu alanı panoramik radyografiler üzerinden mandibular ikinci molar dişin distali ile ramusun anterior kenarı arasındaki mesafeyi ölçerek tespit etmişlerdir. Üçüncü molar dişleri ağız içinde tam olarak sürmüş olan hastalarda bu alanın daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Uthman (81), Sınıf I okluzyona sahip 25 erkek ve 25 kadın hastada panoramik radyografiler üzerinden retromolar alan ölçümü gerçekleştirmişlerdir. Yirmi yaş dişlerinin düzgün bir şekilde sürebilmesi için retromolar alanın kadınlarda 11 mm, erkeklerde ise 12 mm'den fazla olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kim ve ark. (14) sefalometrik radyografiler üzerinden yaptıkları çalışmada, 20 yaş dişleri sürmüş hastaların, gömülü olanlara göre daha fazla retromolar alana sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Jakovljevic ve ark. (82) iskeletsel Sınıf I ($ANB = 1^\circ - 5^\circ$) ve iskeletsel Sınıf III ($ANB < 1^\circ$) hastalarda panoramik radyografiler üzerinde ve mandibular okluzal düzleme paralel olacak şekilde retromolar alan ölçümleri gerçekleştirmişlerdir. Sınıf III hastalarda ortalama 10.93 mm, Sınıf I hastalarda ise 9.93 mm retromolar alan tespit edilmiş ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca çalışmada vertikal büyüme paterninin retromolar alana etkisi de incelenmiştir. SN/MP açısı 33° 'den büyük hastalarda, 33° 'den küçük olan hastalara göre daha fazla retromolar alan tespit edilmiştir.

Chaturvedi ve ark. (83) efektif mandibular uzunluğu artmış olan iskeletsel Sınıf III hastaların Sınıf I hastalara göre daha fazla retromolar alana sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ölçümler yine panoramik radyografiler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ayrıca retromolar alan erken yetişkin dönemdeki (16-18 yaş) bireylerde, geç yetişkin dönemdeki (18-28 yaş) bireylere göre daha az olarak bulunmuştur.

2.3. Panoramik Radyografiler

Panoramik radyografi; maksilla, mandibula, dental arklar ve anatomik yapıların görüntülerinin 2 boyutlu olarak bir frontal düzlem üzerinde kaydedilmesi ile elde edilir. X ışını demeti obje içerisinde geçerek dairesel olarak hareket eden film üzerinde görüntü vermektedir (84, 85).

2.3.1. Panoramik Radyografilerin Avantajları

Panoramik radyografilerin avantajları:

1. Hasta konforu
2. Uygulama kolaylığı
3. Kısa çekim süresi
4. Total radyasyon miktarının diğer görüntüleme tekniklerine kıyasla daha düşük olması
5. Kist, supernumere diş, gömülü diş, mandibular kanal, maksiller sinüs, kemik yapıları, kök konumları gibi lateral sefalogramlarda net olarak izlenemeyen durumların rahat bir şekilde incelenebilmesi
6. Mandibular morfoloji, ramus, sağ ve sol kondil hakkında bilgiler verebilmesi olarak sıralanabilir (85-88).

2.3.2. Panoramik Radyografilerin Dezavantajları

Panoramik radyografilerin dezavantajları:

1. Detayları intraoral filmlere nazaran daha düşük vermesi
2. Distorsiyon ve magnifikasyon gibi görüntüde bozulmaların yaşanması olarak sıralanabilir (89).

Amarnath ve ark. (90) panoramik radyografiler üzerinde mandibular posterior bölgede yaptıkları vertikal ölçümler ile konik ışınli bilgisayarlı tomografideki (KIBT) vertikal ölçümleri karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre yapılan 2 vertikal ölçüm arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ve panoramik radyografilerin mandibular posterior bölge vertikal ölçümlerinde güvenilir olduğu söylenmiştir.

Correa ve ark. (91) KIBT, dijital panoramik radyografi ve KIBT'den elde edilen panoramik radyografiler üzerindeki ölçümleri karşılaştırmışlardır. Yapılan yatay genişlik

ölçümlerinde tek anlamlı farklılık premolar bölgesinde tespit edilmiştir. Molar bölgesinde yapılan ölçümlerde anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Tang ve ark. (92) panoramik radyografiler ile KIBT arasındaki karşılaştırmada mandibular birinci molar bölgesindeki magnifikasyon oranını %5 olarak bulmuşlar ve panoramik radyografiler üzerinde yapılan ölçümlerin, KIBT ölçümleri ile yüksek oranda korele olduğunu söylemişlerdir.

2.4. Bilgisayarlı Tomografi

Tomografi terimi, Yunancadan gelen tomos (kesit) ve grapı (görüntü) kelimelerinin birleşmesi sonucu literatüre girmiştir. 1972 yılında Sir Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilen bilgisayarlı tomografi (BT); bir cismin x ışınları vasıtası ile kesitler halinde iki veya üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında görüntülenmesi olarak tanımlanır (93).

BT görüntüleri piksellerin birleşmesi ile oluşmaktadır. Piksel ile kesit kalınlığının çarpımı sonucu meydana gelen dikdörtgenler prizması 'voksel' terimi ile ifade edilir. Vokseller BT görüntülerinin en küçük birimleridir. Çene-yüz bölgesinde kullanılan tipik bir BT'nin voksel boyutları 3 boyutta sırası ile 0.4 mm, 0.4 mm, 1 mm'dir (94).

BT cihazı basit bir ifadeyle bir x ışını tüpü ve algılayıcıdan oluşmaktadır. Hasta sabit pozisyonda dururken tüpten ince bir demet halinde x ışını gönderilir ve karşı taraftaki dedektörler tarafından kaydedilir. Tüp ve dedektörlerin hasta etrafında eş zamanlı rotasyonu ile birlikte aynı aksiyal kesitlerde farklı açılardan birçok görüntü alınır. Daha sonra bu 2 boyutlu görüntüler bilgisayar tarafından birleştirilip 3 boyutlu görüntü elde edilir (95, 96).

BT yumuşak dokuların da görüntülenmesine imkân verir. Üç boyutlu görüntüler tüm doğrultularda istenilen yöne doğru hareket ettirilebilir. Yapılacak olan yakınlaştırmalar ile doğruluğu daha yüksek ölçümler yapılabilir (97).

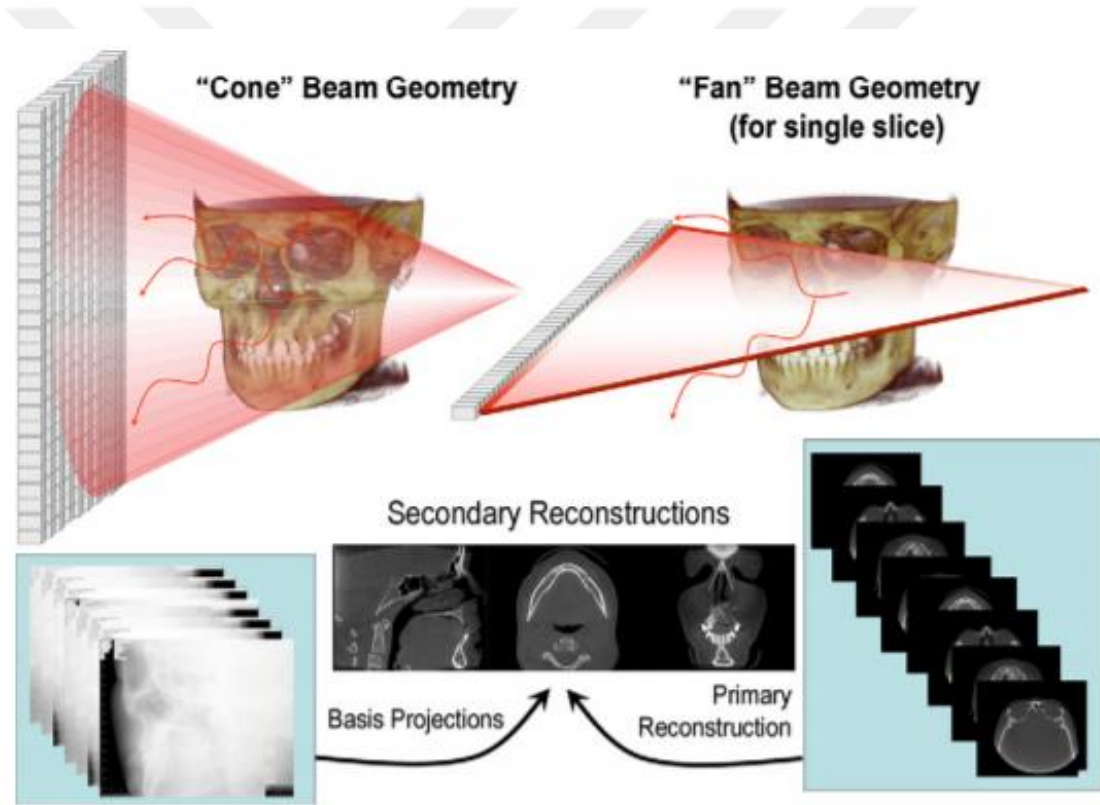
BT görüntülerinde magnifikasyon, distorsiyon gibi boyutsal bozulmalar yoktur. Mesafe, kalınlık, çap ölçümleri birebir bir şekilde hassasiyet ile yapılır ve çözünürlük oldukça yüksektir (98).

Diş Hekimliği ve ortodonti alanında ihtiyaç duyulan yüksek güvenilirlikte görüntüler vermesine karşın, radyasyon oranının fazla olması ve maliyet yüzünden

BT'lerin kullanımı kısıtlıdır. Ayrıca x ışını metal içeren yapılardan geçtiğinde görüntülerde artefakt oluşmaktadır (99).

2.4.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

KIBT, 1997 yılında Orto-BT olarak bilinen bir sistem üzerinden, konvansiyonel BT'nin dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Konvansiyonel BT'lerde x ışını dedektöre yelpaze şeklinde 2 boyutlu olarak gönderilirken, KIBT'de x ışını konik şekilde 3 boyutlu olarak gönderilmektedir (Şekil 2.3). Konik şekilli ışın demeti daha yüksek çözünürlük, daha kısa tarama zamanı ve daha düşük radyasyon dozu gibi avantajlara sahiptir (100-103).

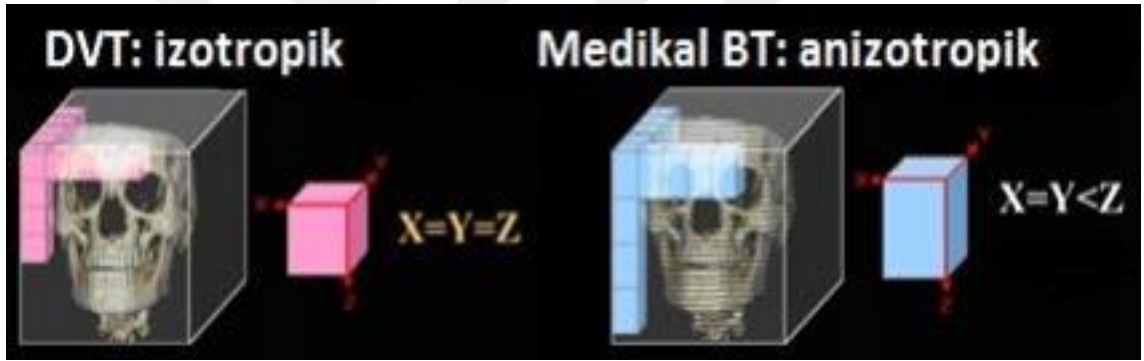


Şekil 2.3. KIBT'de x ışınları konik şekilde iken, konvansiyonel BT'lerde x ışınları yelpaze şeklindedir. Görüntülerin elde edilmiş biçimi x ışını geometrisine göre farklılık gösterir

Çene ve yüz bölgesinde KIBT'nin ilk kullanımı 1988 yılında gerçekleştirilmiştir (104). KIBT cihazı hasta etrafında dönerken her 1°'lik rotasyonda bir görüntü elde edilir.

İncelenecek olan objeden geçen konik şekilli ışın demeti görüntü güçlendirici tarafından algılanıp buradan yüksek çözünürlüklü kameralara aktarılır ve bilgisayar ortamında hacimsel görüntü oluşturulur (105, 106).

KIBT’de görüntüyü oluşturan vokseller izotropik yapıda iken, konvansiyonel BT’lerde anizotropik yapıdadır. İzotropik yapıda vokselleri oluşturan kenarların uzunlukları uzayın her 3 düzleminde de birbirine eşittir ve şekil küpü andırır. İzotropik yapıda voksellerin en büyük avantajı görüntüde oluşacak distorsiyonların eliminasyonu ve yüksek çözünürlüktür (Şekil 2.4) (107). Voksel sayısı çok ve boyutu küçük olan görüntülerin çözünürlüğü daha yüksektir (108). Tarama sırasında objeden geçen konik şekilli ışın demetinin dedektör tarafından algılanması sonucu 100 ile 600 arasında değişen ham görüntü elde edilir (108). KIBT’den elde edilen veriler DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) formatındadır.



Şekil 2.4. Üç boyutlu görüntünün en küçük parçası olan vokseller KIBT’de izotropik yani eş yönlü iken, konvansiyonel BT’de anizotropik yani eş yönsüzdür. KIBT cihazlarındaki voksellerin izotropik olmaları nedeniyle çok yüksek rezolüsyona ulaşılması mümkündür

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Hasta Gruplarının Oluşturulması

Araştırmamızın materyali için, Eylül 2011 ve Ağustos 2019 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na başvuran hastalardan alınmış KIBT kayıtları retrospektif olarak incelenmiştir. İncelenen 1850 kayıt içerisinde dahil edilme kriterlerini karşılayan 120'si eşit olarak 4 gruba ayrılmıştır. Bu gruplar şu şekildedir;

- Grup I: Sınıf I Normodiverjan (30 birey)
- Grup II: Sınıf I Hiperdiverjan (30 birey)
- Grup III: Sınıf III Normodiverjan (30 birey)
- Grup IV: Sınıf III Hiperdiverjan (30 birey)

İskeletsel olarak sagittal ve vertikal yönde aşağıdaki kriterleri karşılayan bireyler tez gruplarına dahil edildi:

- İskeletsel olarak Sınıf I malokluzyona sahip bireyler: $0^\circ \leq ANB \leq 4^\circ$
- İskeletsel olarak Sınıf III malokluzyona sahip bireyler: $ANB < 0^\circ$
- Büyüme yönü normal yönde olan normodiverjan bireyler:
 $32^\circ \leq GoGn-SN \leq 38^\circ$ veya $25^\circ \leq FMA \leq 29^\circ$
- Büyüme yönü vertikal yönde olan hiperdiverjan bireyler:
 $GoGn-SN > 38^\circ$ veya $FMA > 29^\circ$

Aşağıdaki durumlardan herhangi birine sahip olan hastalar tez gruplarına dahil edilmedi:

- 18 yaşından küçük ve 30 yaşından büyük olan bireyler
- Üçüncü molar dişler dışında diş eksikliği bulunması
- Üçüncü molar dişleri ağız içine sürmüş bireyler
- Gömülü olan 3. molar diş germinin patolojik boyutta büyük olduğu bireyler
- Alt dental arkta 5 mm'den fazla çapraşıklık mevcudiyeti
- Ortodontik tedavi geçmişinin bulunması

- Belirgin yüz asimetrisi varlığı
- Periodontal olarak sağlıklı, alveoler kemik kaybı olan bireyler
- Kraniofasiyal bölgede travma hikayesi bulunan bireyler
- Kraniofasiyal yapılara ait sendromu bulunan bireyler
- Mandibular posterior bölgede kemiği veya dişleri ilgilendiren kistik oluşum varlığı
- KIBT görüntülerinde hareket artefaktı bulunan bireyler
- Üç köklü alt ikinci molar diş, C kanallı alt ikinci molar diş gibi dişsel varyasyonların varlığı
- Çekim esnasında dişleri sentrik okluzyonda olmayan bireyler

Araştırma için İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan 2 Temmuz 2019 tarih ve 2019/274 karar numarası ile çalışmanın gerçekleştirilmesinde herhangi bir etik kusur bulunmadığına dair rapor alınmıştır.

3.2. KIBT Cihazı ve Verilerin Toplanması

Tez gruplarına dahil edilen hastaların radyografik görüntüleri, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda mevcut olan Newtom 5G (Newtom QR DVT 9000 Quantitative Radiology, Verona Italy) marka düz panel KIBT (Flat Panel Based CBCT) cihazı kullanılarak elde edilmiştir (Şekil 3.1).

Cihaz 1-20 mA ve standart olarak 110 kVp değerinde ve konik ışınli hüzmte tekniği ile çalışmaktadır. Voksel boyutu 0.25 mm ve tarama süresi 18 sn'dir. Görüntü alma işlemine başlamadan önce sistem hastaların kemik yoğunluğuna göre otomatik doz ayarlaması yapmaktadır. Dedektörün hastanın başı etrafındaki 360°'lik rotasyonu ile elde edilen hacimsel görüntü voksellere ayrılmaktadır.

Görüntüler hasta sırtüstü yatar halde iken baş supin pozisyonda alınmaktadır. Çekim esnasında hastanın hareket etmemesine, yutkunmamasına ve dişlerin sentrik okluzyonda olmasına özen gösterilmektedir.



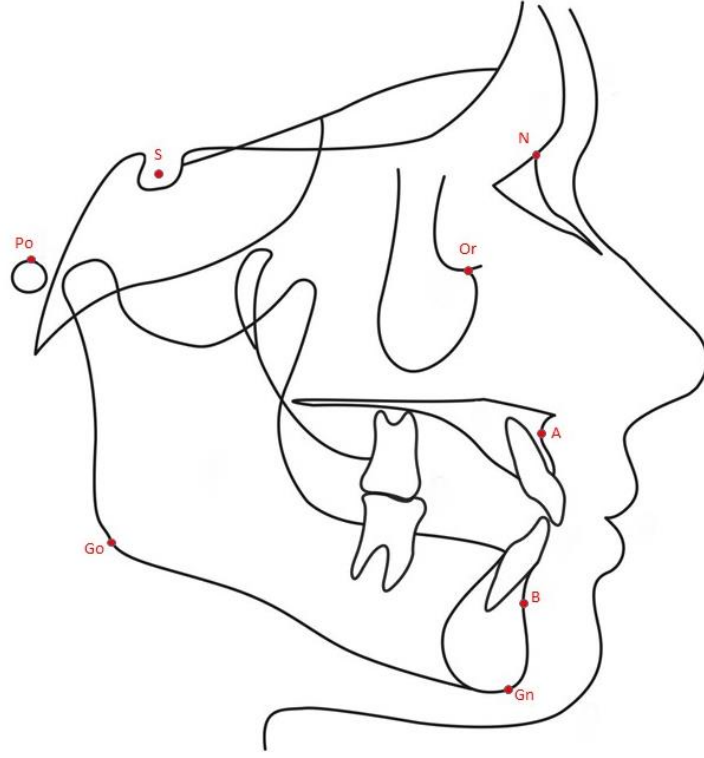
Şekil 3.1. Newton 5G Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı

3.3. Sefalometrik Analiz

Hastaların sefalometrik analizleri KIBT görüntülerinden elde edilen lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılmıştır.

3.3.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

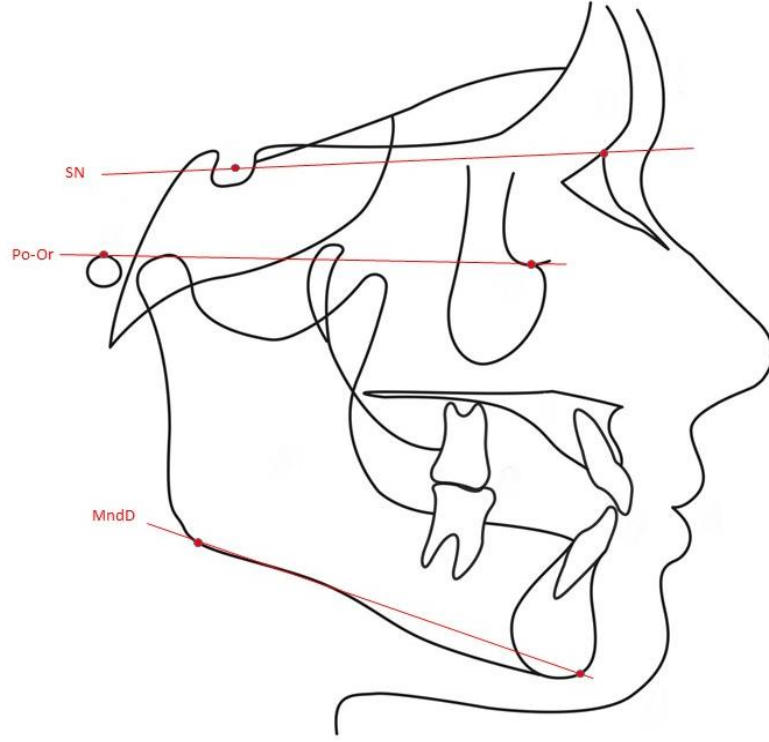
1. Sella (S): Sfenoid kemiğin üzerinde konumlanan Sella Tursika'nın merkez noktasıdır.
2. Nasion (N): Frontonasal suturun en ön, en üst ve en orta noktasıdır.
3. Porion (Po): Sağ ve sol meatus akustikus eksternusun en üst kısmıdır.
4. Orbitale (Or): İnfraorbital marjinin en derin noktasıdır.
5. Gonion (Go): Mandibular korpus ve ramus birleşiminin oluşturduğu açının en alt ve en arka noktasıdır.
6. Gnathion (Gn): Çene ucunun en alt ve en ön noktasıdır.
7. A noktası (A): Spina nazalis anterior ile prosthion arasında yer alan alveoler proçesin orta konturu üzerindeki iç büküklüğün en derin noktasıdır.
8. B noktası (B): Mandibular simfizde infradentale ve pogonion arasında yer alan alveoler proçes üzerindeki en derin noktadır.



Şekil 3.2. Sefalometrik analizde kullanılan noktalar

3.3.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler

1. Ön Kafa Kaidesi Düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH): Porion ve orbitale noktaları arasından geçen düzlemdir.
3. Mandibular Düzlem (MndD): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.



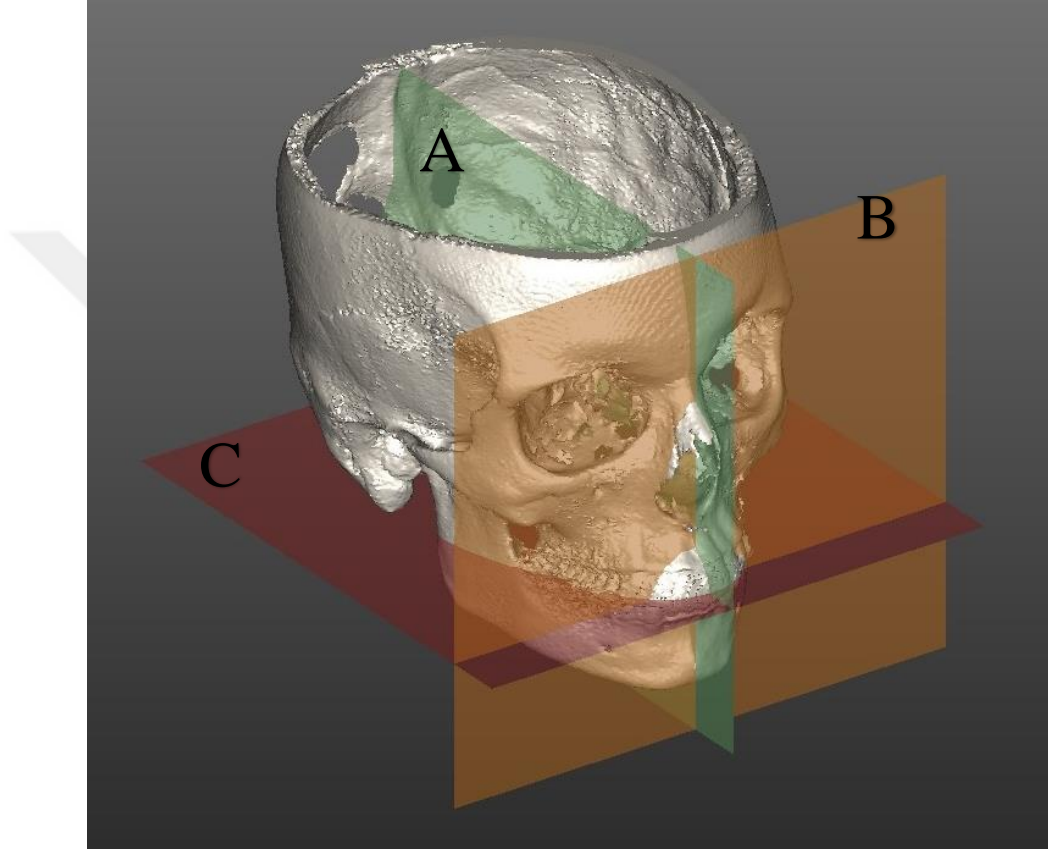
Şekil 3.3. Sefalometrik analizde kullanılan düzlemler

3.3.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

1. SNA: S, N ve A noktaları arasında oluşan dar açıdır. Maksillanın kafa kaidesine göre konumu verir.
2. SNB: S, N ve B noktaları arasında oluşan dar açıdır. Mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu verir.
3. ANB: A, N ve B noktaları arasında oluşan dar açıdır. Maksilla ve mandibulanın birbirine göre konumunu verir.
4. FMA: Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasında oluşan dar açıdır.
5. Go-Gn/SN: Mandibular düzlem ile ön kafa kaidesi arasında oluşan dar açıdır.

3.4. KIBT Kayıtlarının Analizi

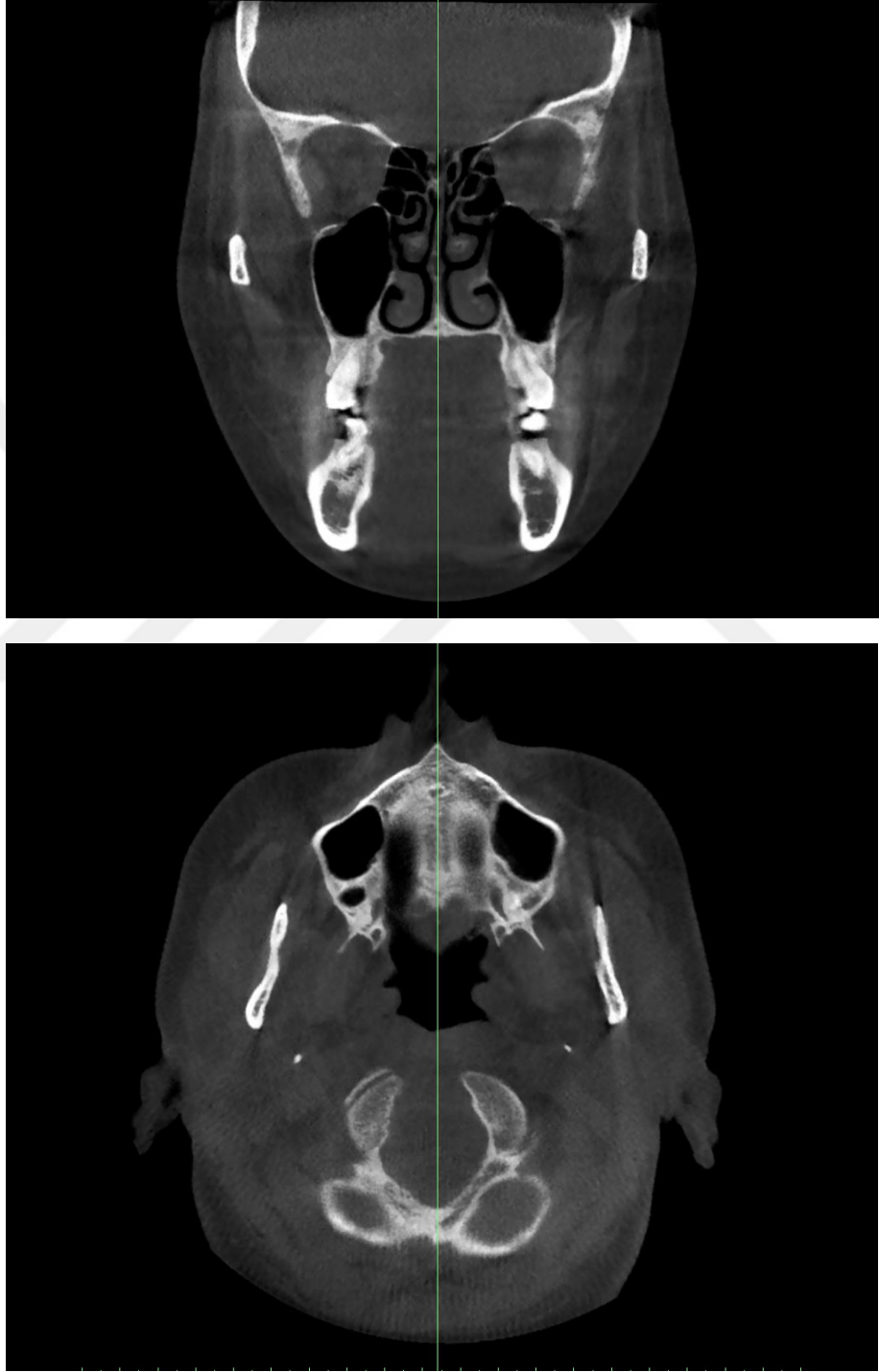
Teze dahil edilen 120 hastanın KIBT verileri NNT (New New Tom) yazılım programına aktarıldı ve tüm bu veriler kesit kalınlığı 0.25 mm olacak şekilde rekonstrükte edildi. Ölçümlerden önce tüm hastaların 3 boyutlu baş görüntüleri belli düzlemlere göre tekrardan oryante edildi (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan reoryantasyon düzlemleri. A. Midsagittal Düzlem, B. Koronal Düzlem, C. Mandibular Okluzal Düzlem

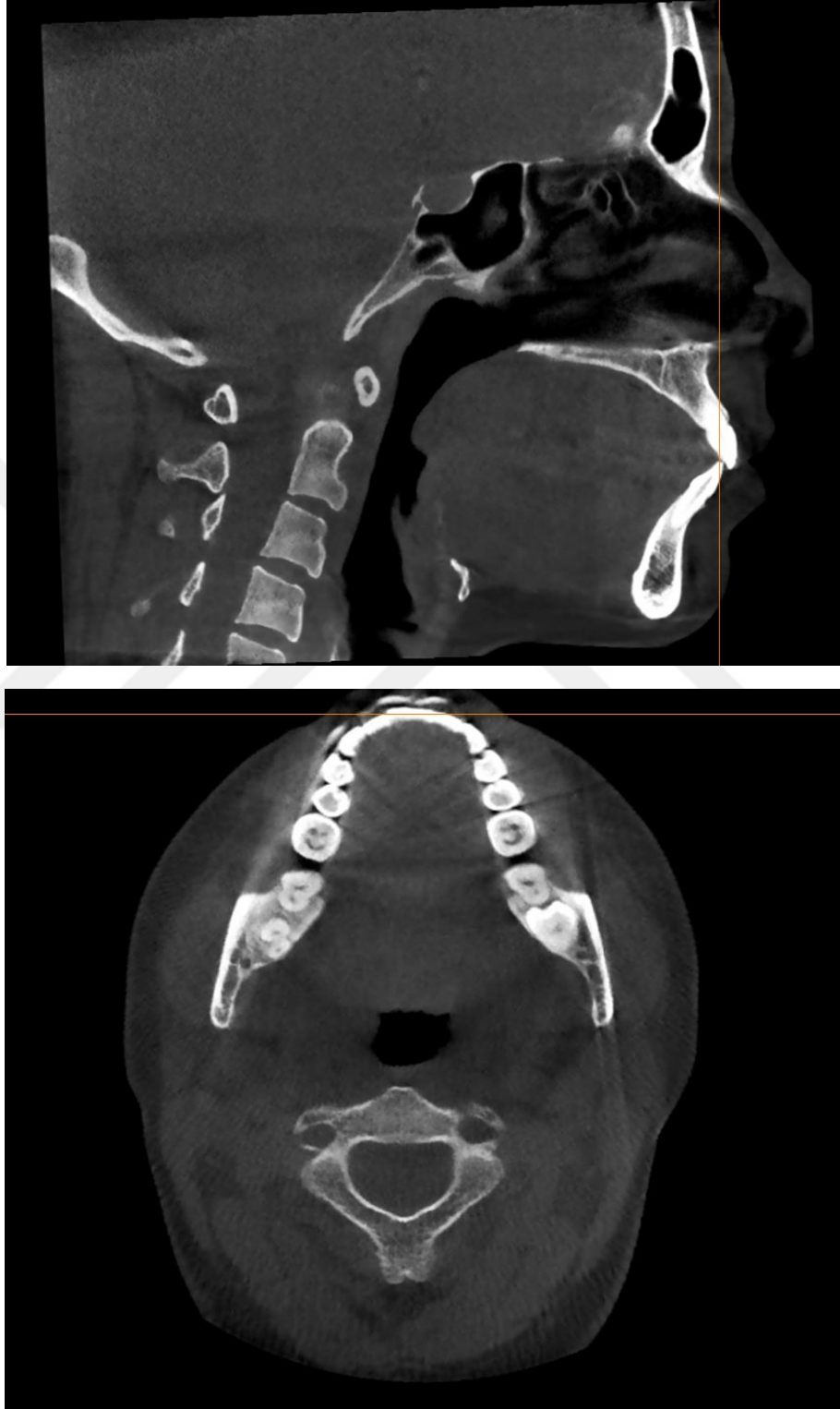
3.4.1. Reoryantasyon Aşamasında Kullanılan Düzlemler

Midsagittal Düzlem: Anterior Nasal Spina, Crista Galli ve iki mandibular santral keserin ortasından geçmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Midsagittal düzlem

Koronal Düzlem: Transporionik düzleme paralel olacak şekilde anteriorda iki santral keserin insizal kenarının orta noktasından geçmektedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Koronal düzlem

Mandibular Okluzal Düzlem: Aksiyal plandaki referans düzlemi olarak kullanılmıştır. Bu düzlem anteriorda iki mandibular santral keserin insizal kenarının orta noktasından; posteriorda ise sağ ve sol mandibular birinci molar dişlerin mesiobukkal cusp tepesinden geçmektedir (Şekil 3.7).



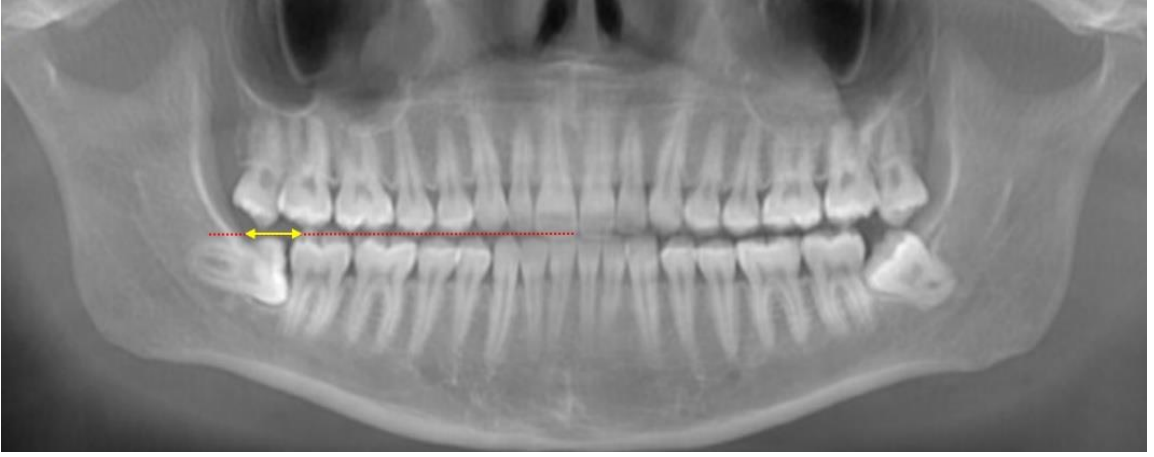
Şekil 3.7. Mandibular okluzal düzlem

3.4.2. Boyutsal Ölçümler

3.4.2.1. Panoramik Radyografiler Üzerindeki Retromolar Alan Ölçümü

Magnifikasyon ve distorsiyon gibi görüntüde bozulmaya sebebiyet veren faktörlerin eliminasyonu için tüm panoramik radyografiler KIBT kayıtları üzerinden elde edildi.

PAN_{47-RAK}: Panoramik radyografiler üzerinde kron seviyesindeki retromolar alandır. Bu alanın tespiti için, sağ mandibular ikinci molar dişin distali ile ramusun anterior kenarı arasındaki mesafe, okluzal seviyede ve mandibular okluzal düzleme paralel olacak şekilde ölçüldü (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Panoramik radyografi üzerinde retromolar alan ölçümü. Kırmızı kesikli çizgi: Mandibular okluzal düzlem. Sarı çizgi: *PAN_{47-RAK}*

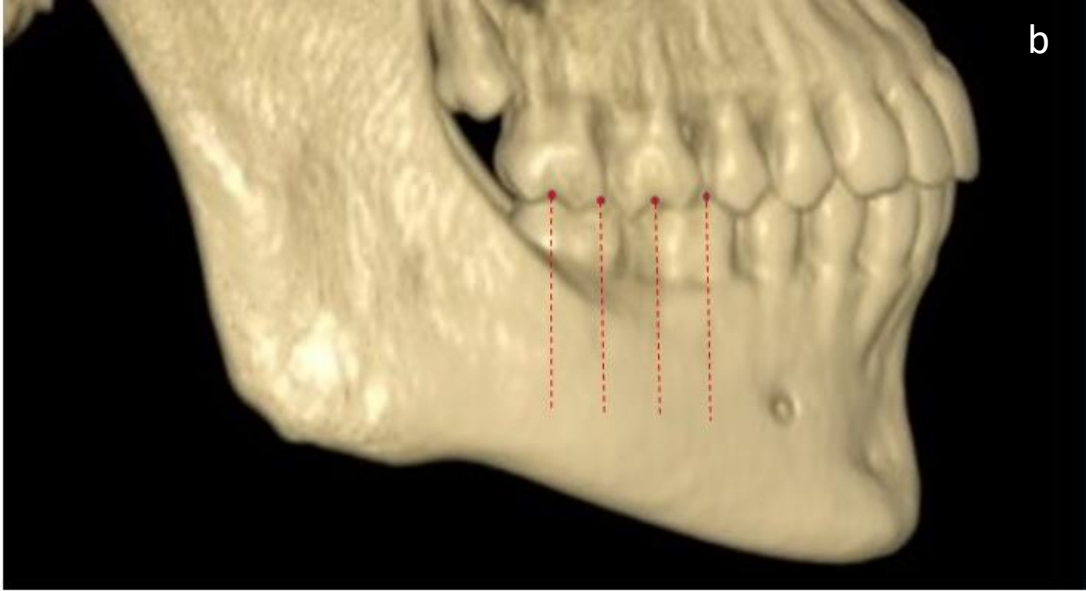
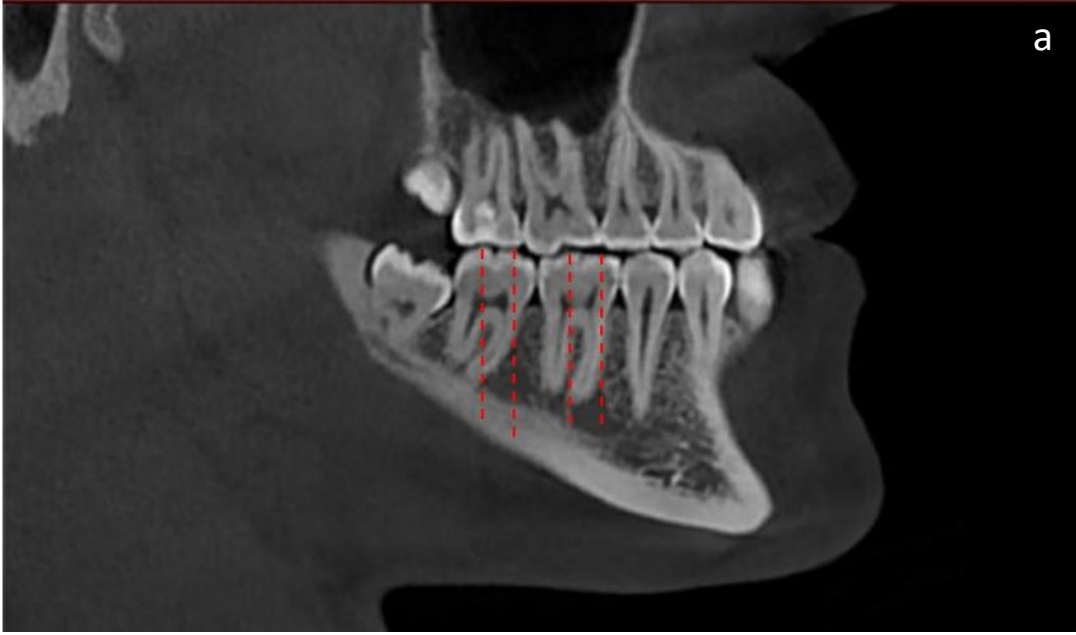
3.4.2.2. Aksiyal Düzlemde KIBT Görüntüleri Üzerindeki Ölçümler

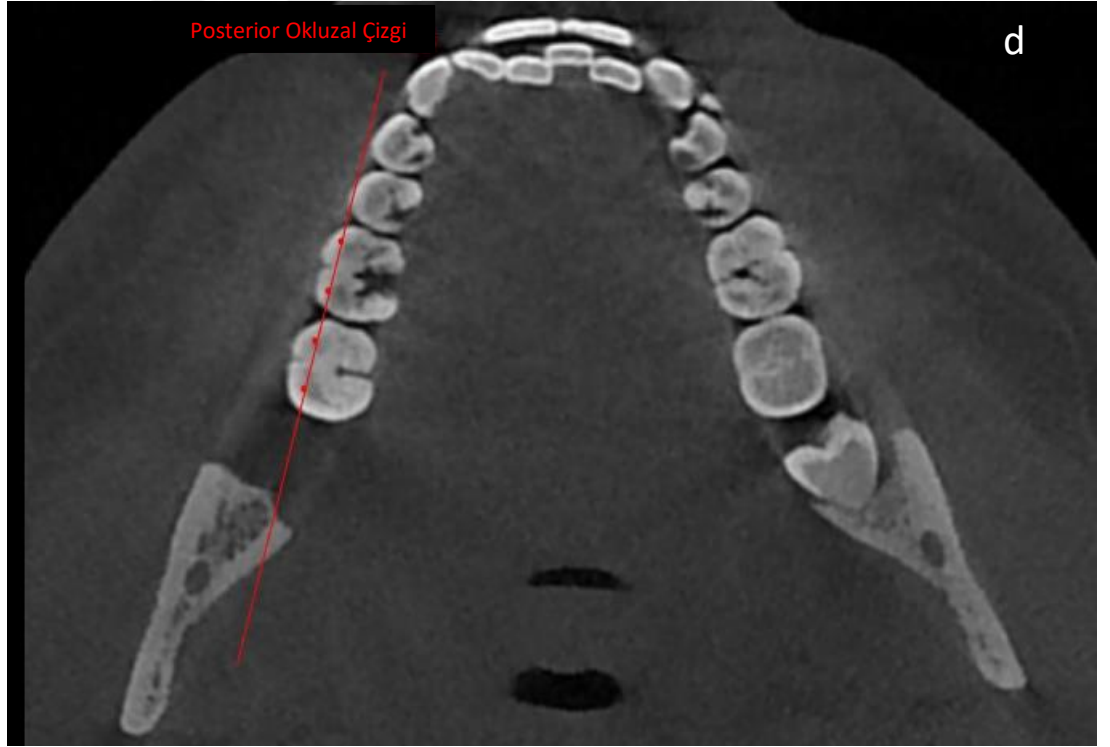
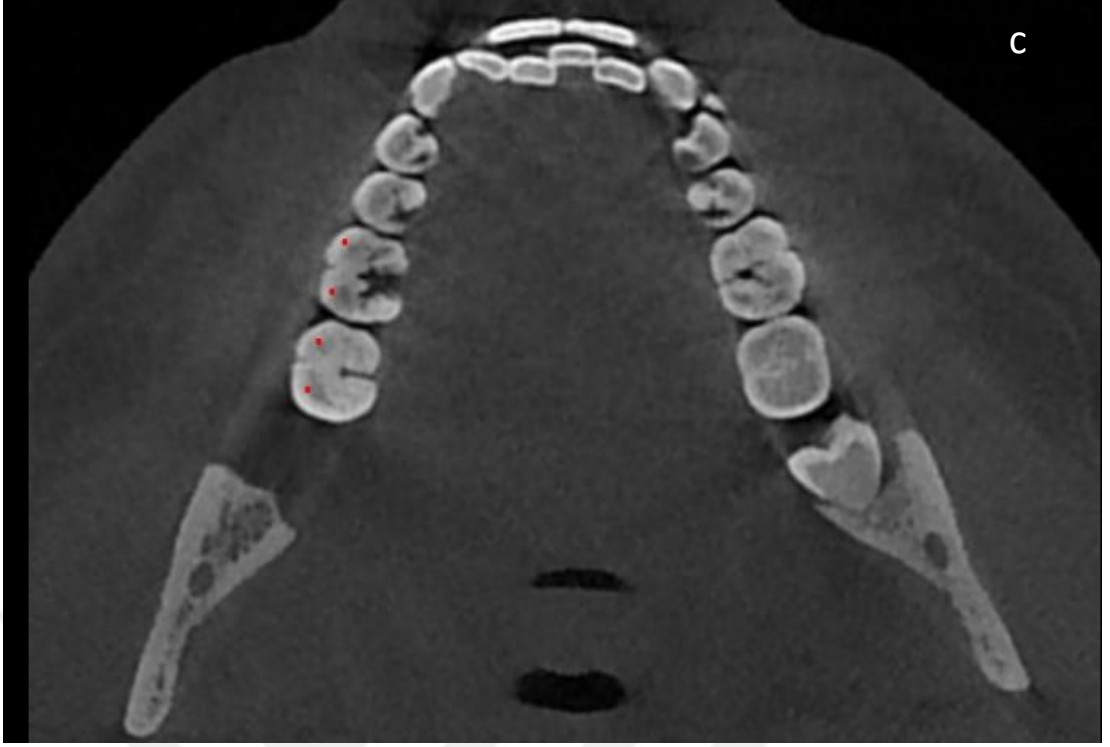
Aksiyal kesitteki tüm ölçümler, mandibular okluzal düzleme paralel olarak alınan kesitler üzerinde ve posterior okluzal çizgiye paralel olacak şekilde kron ve kök seviyelerinde ayrı ayrı gerçekleştirildi.

Posterior okluzal çizgi: Sağ mandibular birinci ve ikinci molar dişlerin bukkal cusp tepelerinden geçen çizgidir.

Posterior okluzal çizgi tespiti için ilk aşamada sagittal KIBT kesitleri üzerinde sağ mandibular birinci ve ikinci molar dişlerin bukkal cusp tepelerinden apikale doğru vertikal çizgiler oluşturuldu ve çizgilerin konumu 3 boyutlu kafa görüntüleri üzerinde

kontrol edildi. Oluşturulan bu çizgiler kron seviyesinden kök apeksi seviyesine kadar tüm aksiyal kesitlerde noktalar halinde görünmekteydi. Ölçüm işlemine geçilmeden önce her seferinde ilk aşamada aksiyal kesitler üzerinde bu noktalar birleştirilip posterior okluzal çizgi elde edildi (Şekil 3.9: a-d).





Şekil 3.9. Posterior okluzal çizginin tespiti: a. Sagittal KIBT kesitleri üzerinde vertikal çizgilerin oluşturulması. b. Oluşturulan bu çizgilerin 3 boyutlu kafa görüntüleri üzerinde kontrol edilmesi. c. Herhangi bir seviyeden alınmış aksiyal kesit üzerinde oluşturulan vertikal çizgilerin noktalar halinde görünümü. d. Noktaların birleştirilip posterior okluzal çizginin elde edilmesi

Kron Seviyesindeki Ölçüm:

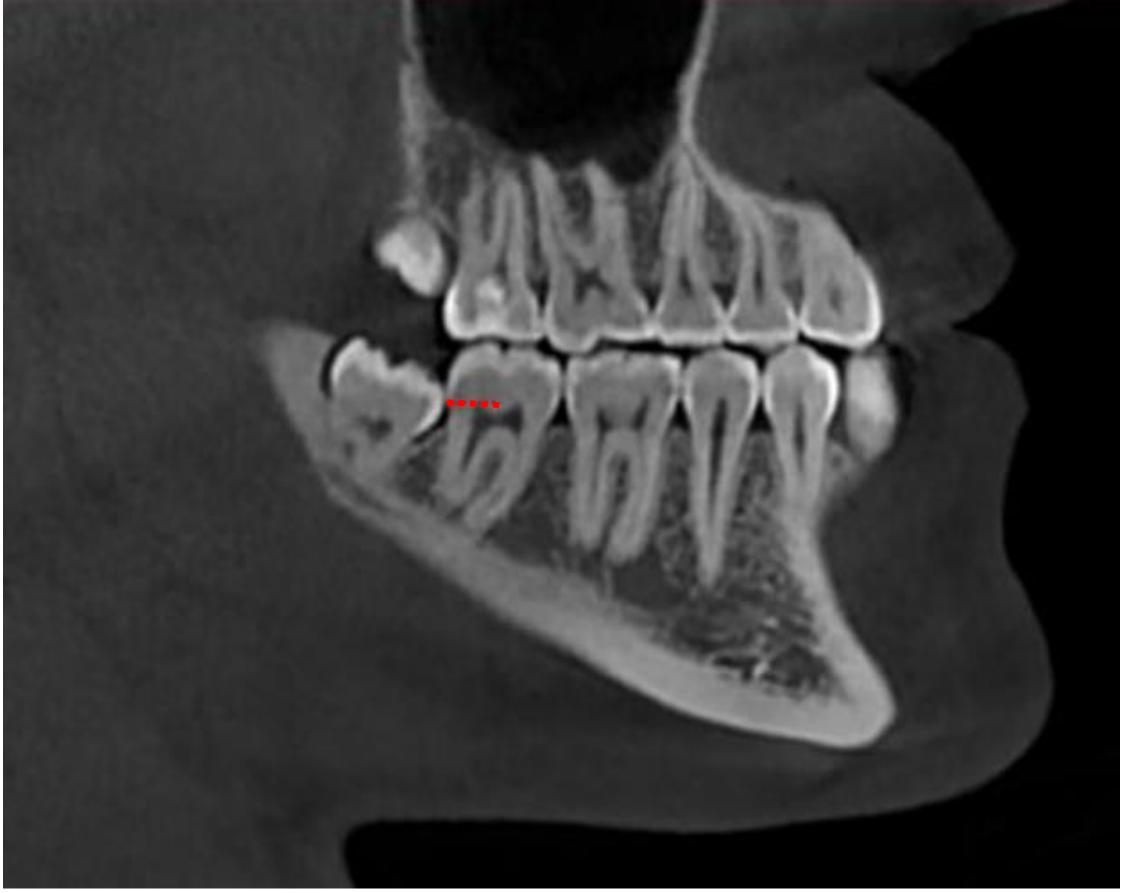
AKS_{47-RAK}: Aksiyal kesitler üzerinde kron seviyesindeki retromolar alandır. Bu alanın tespiti için, kron seviyesinde mandibular sağ ikinci molar dişin distali ile ramusun anterior kenarı arasındaki en kısa mesafe, panoramik görüntülerde işaretlenen noktaya denk gelen aksiyal kesitler üzerinde ve posterior okluzal çizgiye paralel olacak şekilde ölçüldü (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Aksiyal kesitte kron seviyesindeki ölçüm. Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi. Sarı kesikli çizgi: Mandibular sağ ikinci molar dişin distali ile ramusun anterior kenarı arasındaki en kısa mesafe

Kök Seviyesindeki Ölçümler:

Kök seviyesinde yapılan ölçümlerde sağ mandibular ikinci molar dişin distal kökünün en lingual noktası ile mandibular korpusun iç ve dış lingual korteksi arasındaki en kısa mesafe posterior okluzal çizgiye paralel olacak şekilde ölçüldü. Ölçümlerden önce ilk aşamada mine-sement sınırı (MSS) sagittal KIBT kesitleri üzerinden tespit edildi (Şekil 3.11).



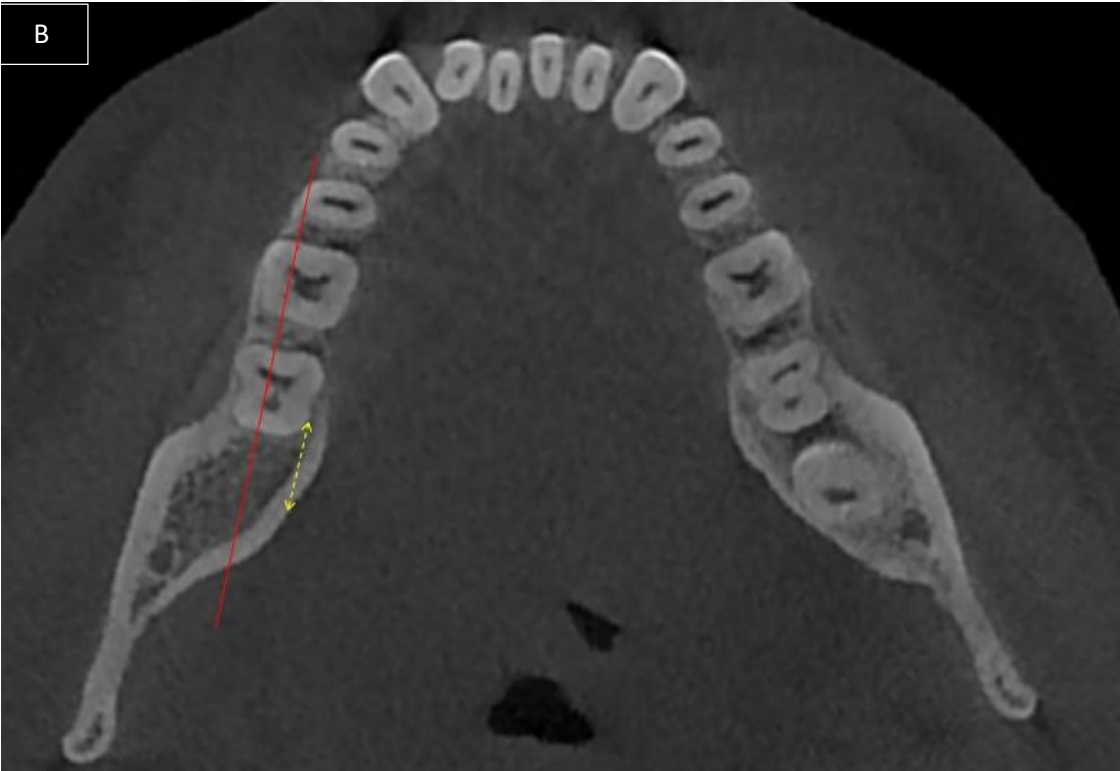
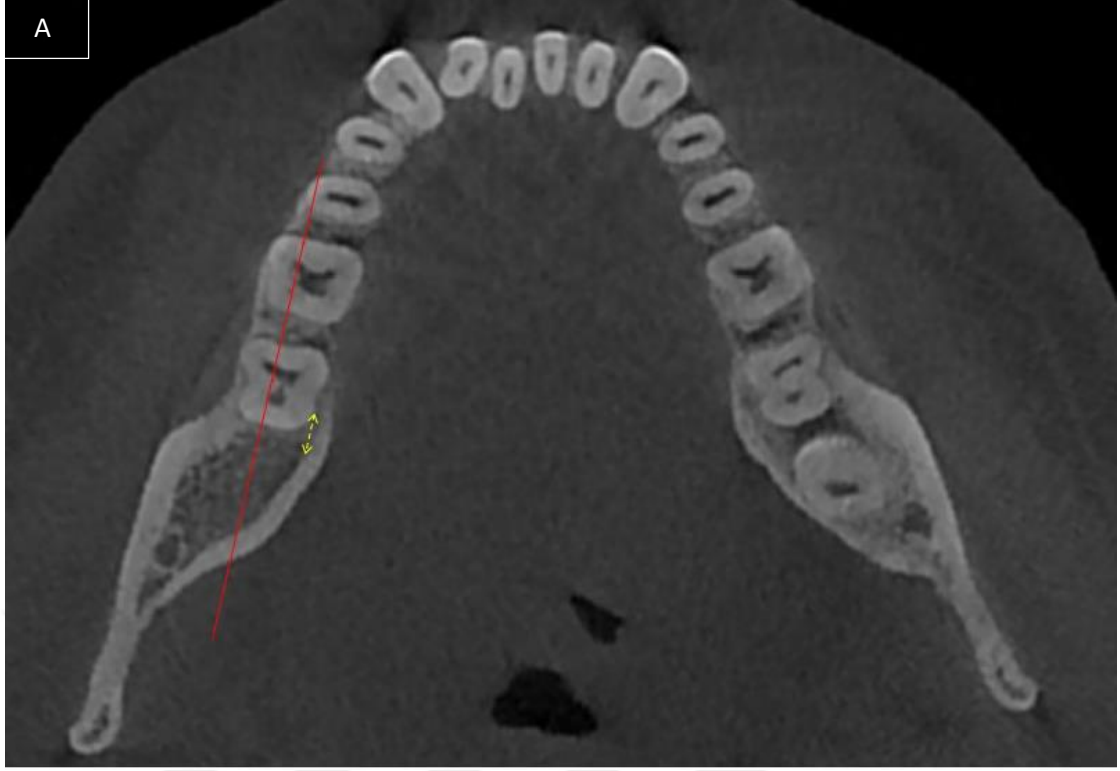
Şekil 3.11. Mine-sement sınırının belirlenmesi

Referans olarak alınan mine-sement sınırından apikale doğru 2'şer mm aralıklar ile inerek sırasıyla; MSS_{2mm} , MSS_{4mm} , MSS_{6mm} , MSS_{8mm} ve MSS_{10mm} olmak üzere 5 farklı seviyeden ve 10 farklı ölçüm yapıldı. Bu ölçümler:

- **$MSS_{2mm-İç}$:** 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{2mm} seviyesinde mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı.
- **$MSS_{2mm-Dış}$:** 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{2mm} seviyesinde mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı.
- **$MSS_{4mm-İç}$:** 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{4mm} seviyesinde mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı.
- **$MSS_{4mm-Dış}$:** 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{4mm} seviyesinde mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı.

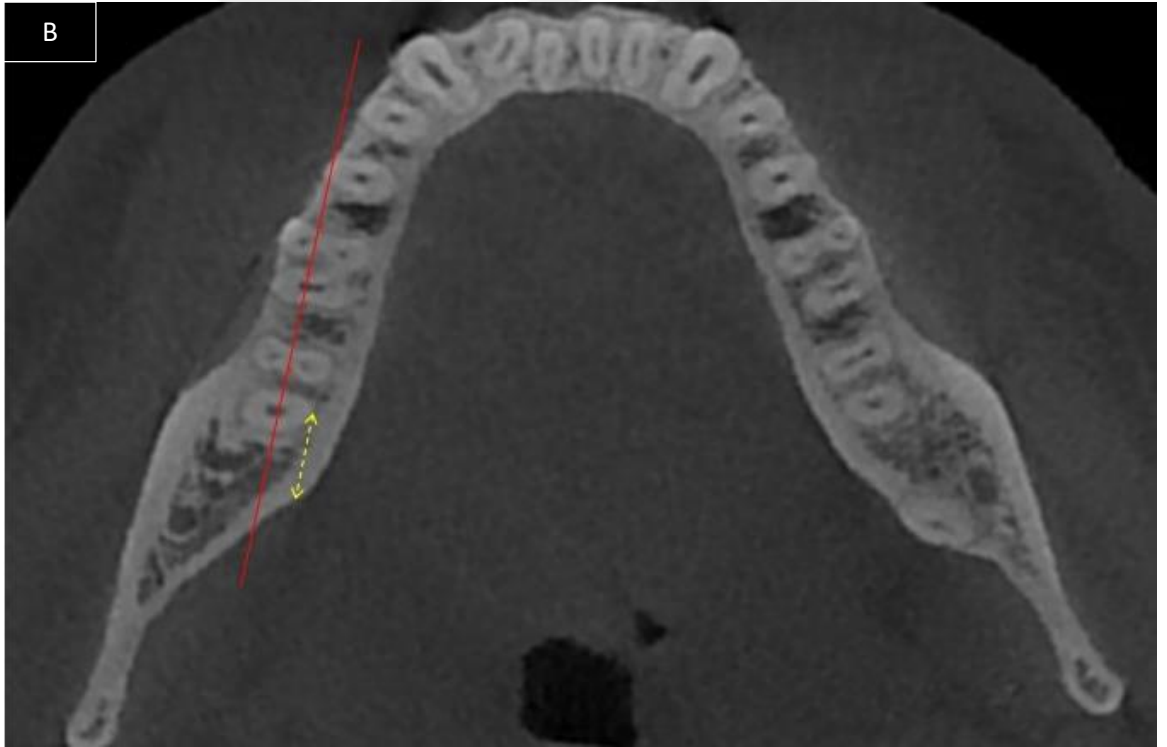
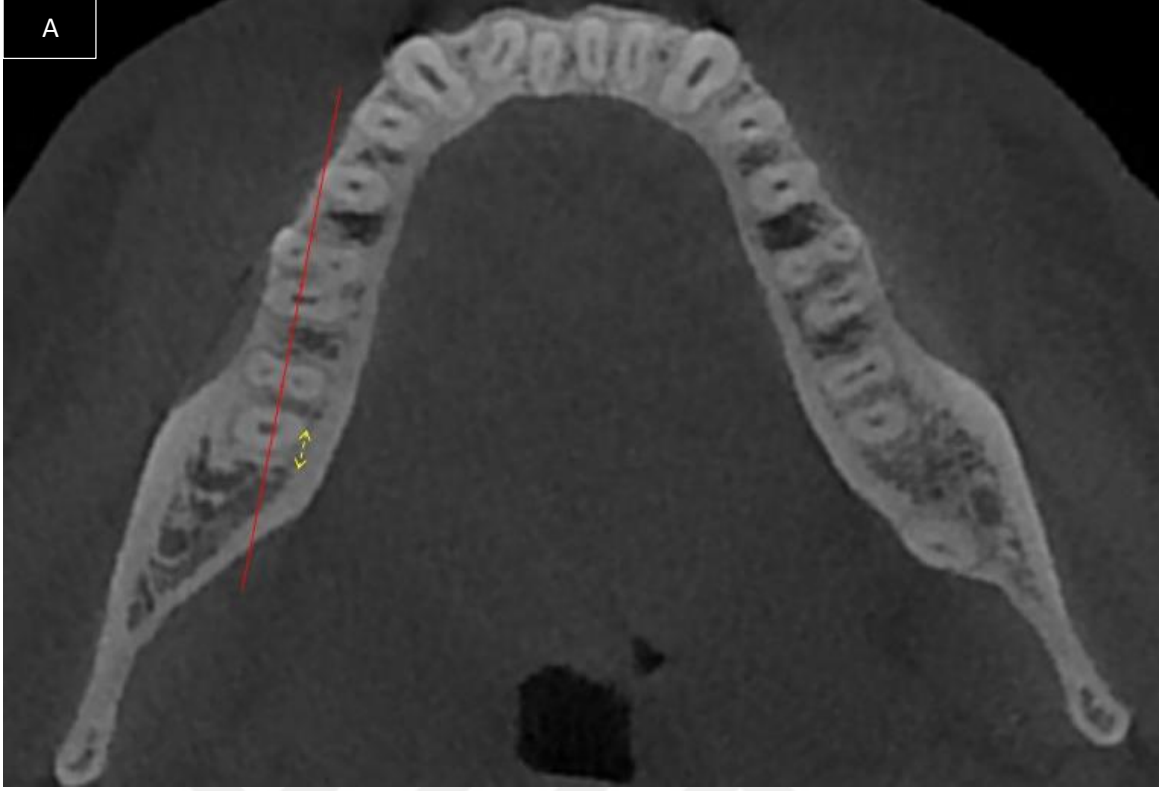
- **MSS_{6mm-İç}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{6mm} seviyesinde mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı.
- **MSS_{6mm-Dış}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{6mm} seviyesinde mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı.
- **MSS_{8mm-İç}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{8mm} seviyesinde mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı.
- **MSS_{8mm-Dış}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{8mm} seviyesinde mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı.
- **MSS_{10mm-İç}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{10mm} seviyesinde mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı.
- **MSS_{10mm-Dış}**: 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{10mm} seviyesinde mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı.

Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'te MSS_{2mm} ve MSS_{6mm} seviyelerindeki retromolar alan ölçümleri gösterilmiştir.



Şekil 3.12. 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{2mm} seviyesindeki, A. Mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi), B. Mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi).

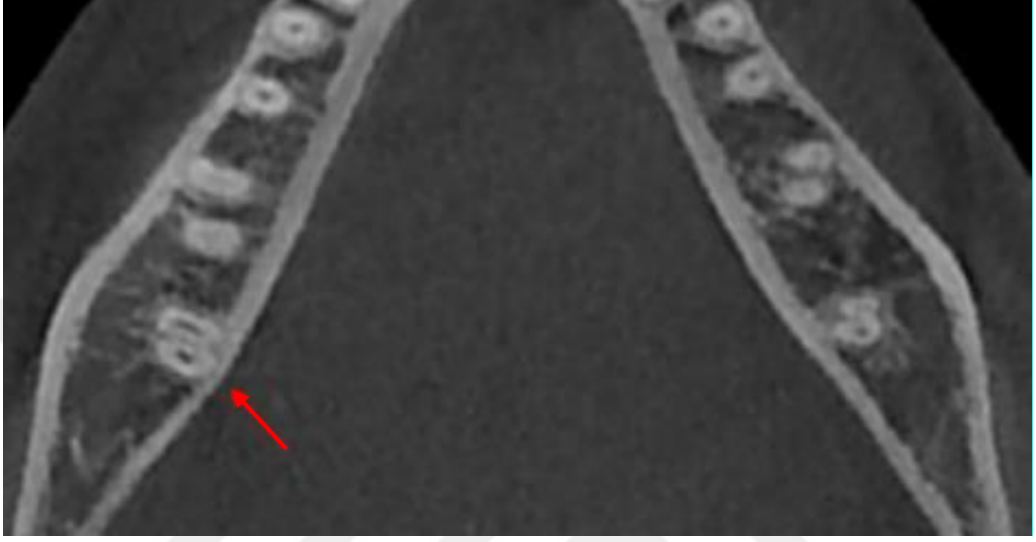
Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi



Şekil 3.13. 47 numaralı dişin distal kökünün en lingual noktasının MSS_{6mm} seviyesindeki, A. Mandibular korpusun iç lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi), B. Mandibular korpusun dış lingual korteksine olan uzaklığı (sarı kesikli çizgi).

Kırmızı çizgi: Posterior okluzal çizgi

Ölçüm aşamasında bazı molar dişlerin distal köklerinin özellikle apikale yakın seviyelerde halihazırda mandibulanın iç veya dış lingual korteksi ile kontakt halinde olduğu tespit edildi (Şekil 3.14 ve Şekil 3.15). Kontakt içeren bu kök seviyelerinde değerler '0 mm' olarak girildi.



Şekil 3.14. 47 numaralı dişin distal kökü mandibulanın iç lingual korteksi ile kontakt halinde



Şekil 3.15. 37 ve 47 numaralı dişlerin distal kökleri mandibulanın hem iç hem de dış lingual korteksi ile kontakt halinde

3.4. İstatistiksel Yöntem

Örneklem sayısını belirlemek için yapılan güç analizinde %80 güç ve %95 güven aralığında, her bir grupta 30'ar adet bireyin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği hesaplandı.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS V23 yazılımı ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi testi kullanıldı. Çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi ile incelemeler yapıldı. Grup içi değişimler tekrarlı ölçümler varyans analizi ile incelendi. Kategorik verilerin analizi Kikare testi ile gerçekleştirildi. PAN_{47-RAK} değerlerinin, mandibular ikinci molar dişin distal kökü ile mandibular korpusun lingual korteksi arasındaki kontakt durumu ile ilişkisi için gerekli olan kesme değeri ROC analizi ile değerlendirildi. Tüm analizlerde önemlilik düzeyi $p < 0.05$ olarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda gruplara göre cinsiyet dağılımı Tablo 4.1’de verilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$).

Tablo 4.1. Gruplara göre cinsiyet dağılımı.

		Kadın	Erkek	p*
Grup I (n=30)	n	15	15	0.889
	%	%50	%50	
Grup II (n=30)	n	16	14	
	%	%53.3	%46.7	
Grup III (n=30)	n	13	17	
	%	%43.3	%56.7	
Grup IV (n=30)	n	15	15	
	%	%50	%50	

n: sayı, %: yüzde, *: Kikare testi

Gruplar arasında kronolojik yaş dağılımı Tablo 4.2’ de gösterilmiştir. Grup I yaş ortalaması Grup III ve Grup IV’den anlamlı derecede yüksektir ve diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.2. Gruplara göre kronolojik yaş dağılımı.

	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	Grup III (n=30)	Grup IV (n=30)	p*
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	
Yaş (yıl)	21.7 ± 3.2a	20.4 ± 3.4ab	19.4 ± 2.9b	18.5 ± 1.5b	<0.001

Ort: ortalama, Ss: standart sapma, *: Kikare Testi

a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

4.2. Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi

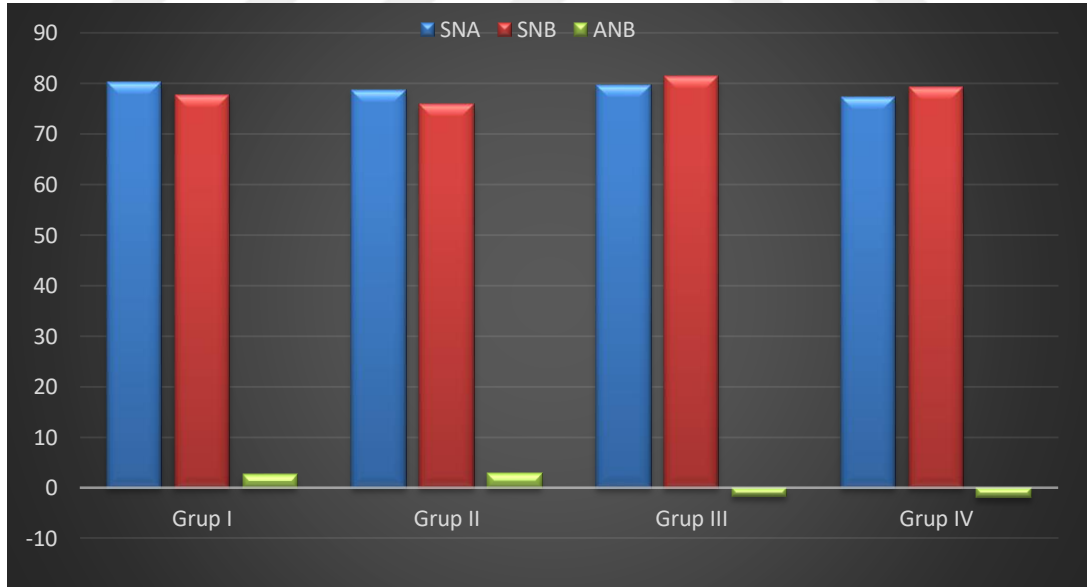
Çalışma gruplarının oluşturulması sırasında kullanılan sefalometrik değerlerin gruplara göre dağılımı Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Gruplara göre sefalometrik değerlerin dağılımı.

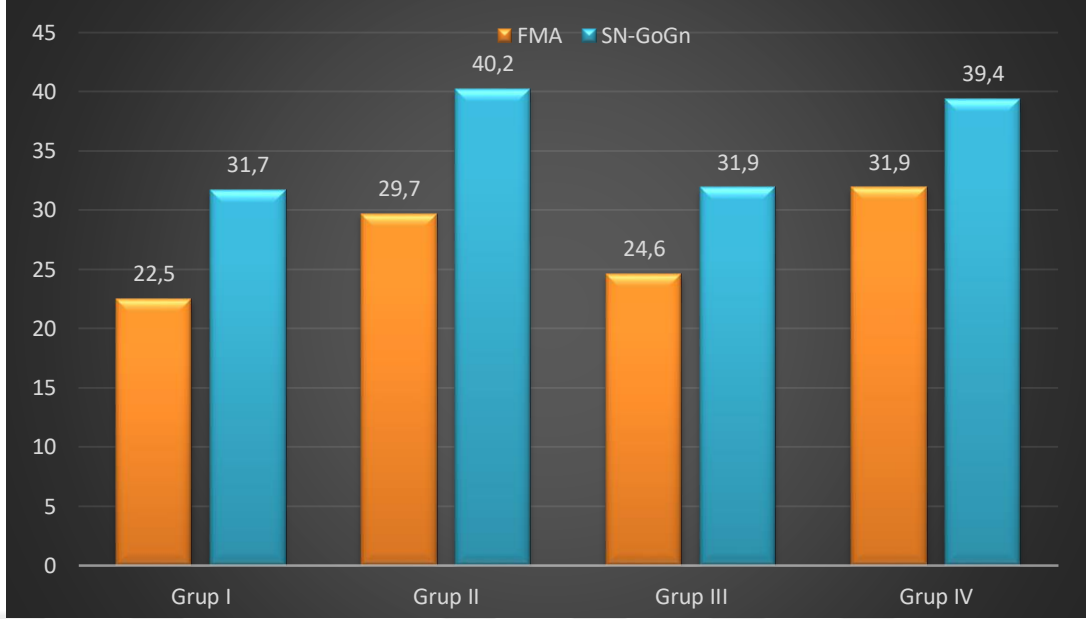
	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss
SNA (°)	80.3 ± 3.5	78.8 ± 3.2	79.7 ± 3.2	77.3 ± 4.2
SNB (°)	77.8 ± 32a	75.8 ± 2.9	81.4 ± 3.6	79.3 ± 4.4
ANB (°)	2.57 ± 1.12	2.95 ± 1.5	-1.76 ± 2.35	-2 ± 2.19
FMA (°)	22.5 ± 1.9	29.7 ± 4.5	24.6 ± 2.7	31.9 ± 3.2
SN-GoGn (°)	31.7 ± 2.4	40.2 ± 3.1	3.9 ± 2.6	39.4 ± 18

°: derece, mm: milimetre, Ort: ortalama, Ss: standart sapma

Çalışma gruplarına ait ortalama SNA, SNB ve ANB değerlerine ait grafik Şekil 4.1'de; ortalama FMA ve SN-GoGn değerlerine ait grafik ise Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Gruplara göre ortalama SNA, SNB ve ANB değerlerine ait grafik



Şekil 4.2. Gruplara göre ortalama FMA ve SN-GoGn değerlerine ait grafik

4.3. Panoramik ve KIBT Görüntüleri Üzerinde Yapılan Ölçümler

Ölçümler gruplar arası ve grup içi olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.3.1. Gruplar Arası Ölçümler

PAN_{47-RAK}, AKS_{47-RAK} ve kök seviyelerindeki ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmalı bulguları Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

PAN_{47-RAK} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,001$). Grup I ve Grup II için PAN_{47-RAK} değeri, Grup III ve Grup IV’ e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Tablo 4.4).

AKS_{47-RAK} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Grup I ve Grup II için AKS_{47-RAK} değeri, Grup III ve Grup IV’ e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Tablo 4.4).

MSS_{2mm-iç} ortalama değeri gruplara göre istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir ($p=0.063$) (Tablo 4.4).

MSS_{2mm-dış} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0.011$). Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak fark vardır, diğer gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4.4).

MSS_{4mm-iç} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.001). Grup III için MSS_{4mm-iç} değeri diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 4.4).

MSS_{4mm-dış} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.002). Grup III için MSS_{4mm-dış} değeri Grup I ve Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup I, Grup II ve Grup IV arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4).

MSS_{6mm-iç} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.002). Grup III için MSS_{6mm-iç} değeri Grup I ve Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup I, Grup II ve Grup IV arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4).

MSS_{6mm-dış} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0,002). Grup III için MSS_{6mm-dış} değeri Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4).

MSS_{8mm-iç} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.005). Grup III için MSS_{8mm-iç} değeri Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4.4).

MSS_{8mm-dış} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.001). Grup III için MSS_{8mm-dış} değeri Grup I ve Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup I, Grup II ve Grup IV arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4).

MSS_{10mm-iç} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.011). Grup I ve Grup II için MSS_{10mm-iç} değeri Grup III ve Grup IV'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Tablo 4.4).

MSS_{10mm-dış} ortalama değeri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0.001). Grup III için MSS_{10mm-dış} değeri Grup I ve Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup IV için MSS_{10mm-dış} değeri Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek iken Grup I ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Gruplara göre PAN_{47-RAK}, AKS_{47-RAK} ve kök seviyelerindeki değerlerin karşılaştırılması.

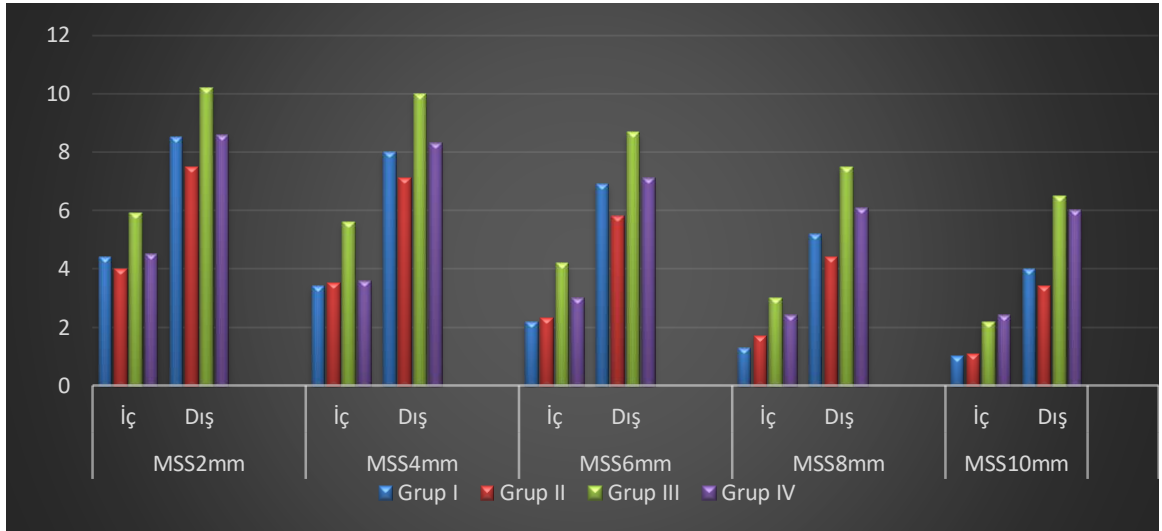
	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	p*
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	
PAN_{47-RAK} (mm)	8.1 ± 2.1ab	8.1 ± 1.4a	9.3 ± 1.9b	9.2 ± 2ab	0.001
AKS_{47-RAK} (mm)	10.9 ± 2.2a	10.8 ± 1.7a	12.3 ± 2.1b	12.9 ± 1.8b	<0.001
MSS_{2mm-iç} (mm)	4.4 ± 2.4	4.0 ± 2.5	5.9 ± 3.4	4.5 ± 2.8	0.063
MSS_{2mm-dış} (mm)	8.5 ± 3.2ab	7.5 ± 2.7a	10.2 ± 3.4b	8.6 ± 3.2ab	0.011
MSS_{4mm-iç} (mm)	3.4 ± 2.2a	3.5 ± 2.1a	5.6 ± 3.1b	3.6 ± 2.1a	0.001
MSS_{4mm-dış} (mm)	8.0 ± 3.3a	7.1 ± 2.3a	10 ± 3.0b	8.3 ± 2.9ab	0.002
MSS_{6mm-iç} (mm)	2.2 ± 1.6a	2.3 ± 1.6a	4.2 ± 3.0b	3 ± 2.4ab	0.002
MSS_{6mm-dış} (mm)	6.9 ± 3ab	5.8 ± 2.3a	8.7 ± 3.1b	7.1 ± 3.1ab	0.002
MSS_{8mm-iç} (mm)	1.7 ± 1.6ab	1.3 ± 1.5a	3 ± 2.4b	2.4 ± 2.4ab	0.005
MSS_{8mm-dış} (mm)	5.2 ± 2.9a	4.4 ± 2.4a	7.5 ± 3.2b	6.1 ± 3.4ab	0.001
MSS_{10mm-iç} (mm)	1.0 ± 1.7a	1.1 ± 1.3a	2.2 ± 2.3b	2.4 ± 2.4b	0.011
MSS_{10mm-dış} (mm)	4.0 ± 3.2ab	3.4 ± 2.3a	6.5 ± 3.4c	6.0 ± 3.7bc	0.001

mm: milimetre, Ort: ortalama, Ss: standart sapma, *: Tek Yönlü Varyans Analizi

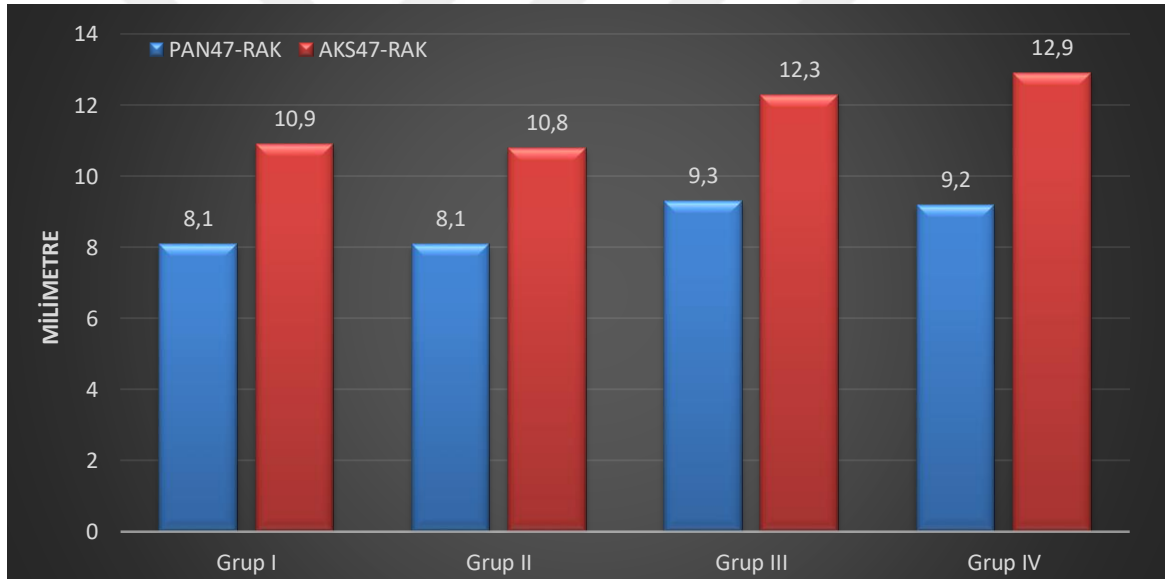
a-c: Aynı harfe sahip gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

Tüm kök seviyelerindeki (MSS_{2-4-6-8-10mm}) iç ve dış mandibular lingual kortekse olan ölçüm değerlerinin gruplara göre dağılımı Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

PAN_{47-RAK} ve AKS_{47-RAK} değerlerinin gruplara göre dağılımı ise Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Gruplara göre, MSS_{2mm}, MSS_{4mm}, MSS_{6mm}, MSS_{8mm} ve MSS_{10mm} seviyelerindeki iç ve dış mandibular lingual kortekse olan mesafeleri gösteren grafik



Şekil 4.4. Gruplara göre ortalama PAN_{47-RAK} ve AKS_{47-RAK} değerlerini gösteren grafik

4.3.2. Grup İçi Ölçümler

Koronalden apikale doğru tüm kök seviyelerindeki (MSS_{2-4-6-8-10mm}) ölçümlerin grup içi karşılaştırması Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Grup I'de tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-iç}) bakıldığında; değerlerin istatistiksel olarak anlamlı derecede kök apeksine doğru azaldığı görülmüştür ($p < 0.001$). Bu azalma yalnızca MSS_{8mm-iç} ve MSS_{10mm-iç} arasında istatistiksel olarak anlamsızdır.

Grup II’de tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-iç}) bakıldığında; değerlerin istatistiksel olarak anlamlı derecede kök apeksine doğru azaldığı görülmüştür ($p<0.001$). Bu azalma tüm kök seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$).

Grup III’te tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-iç}) bakıldığında; değerlerin istatistiksel olarak anlamlı derecede kök apeksine doğru azaldığı görülmüştür ($p<0.001$). Bu azalma tüm kök seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$).

Grup IV’te tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-iç}) bakıldığında; en yüksek değer MSS_{2mm-iç} seviyesindedir. MSS_{4mm-iç} ve MSS_{6mm-iç} değerleri arasında istatistiksel olarak fark yoktur ve bu iki değer MSS_{2mm-iç} değerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. MSS_{8mm-iç} ve MSS_{10mm-iç} değerleri arasında da anlamlı bir farklılık yoktur ve istatistiksel olarak en düşük değerler bu seviyelerdedir ($p<0.001$).

Grup I’de tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-dış}) bakıldığında; ilk iki kök seviyesi olan MSS_{2mm-dış} ve MSS_{4mm-dış} arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu seviyelerden apikale doğru diğer tüm değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ($p<0.001$).

Grup II’de tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-dış}) bakıldığında; ilk iki kök seviyesi olan MSS_{2mm-dış} ve MSS_{4mm-dış} arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu seviyelerden apikale doğru diğer tüm değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ($p<0.001$).

Grup III’te tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-dış}) bakıldığında; ilk iki kök seviyesi olan MSS_{2mm-dış} ve MSS_{4mm-dış} arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu seviyelerden apikale doğru diğer tüm değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ($p<0.001$).

Grup IV’te tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan ölçümlere (MSS_{2,4,6,8,10mm-dış}) bakıldığında; ilk iki kök seviyesi olan MSS_{2mm-dış} - MSS_{4mm-dış} arasında ve apikale doğru son iki seviye olan MSS_{8mm-dış} - MSS_{10mm-dış} arasında

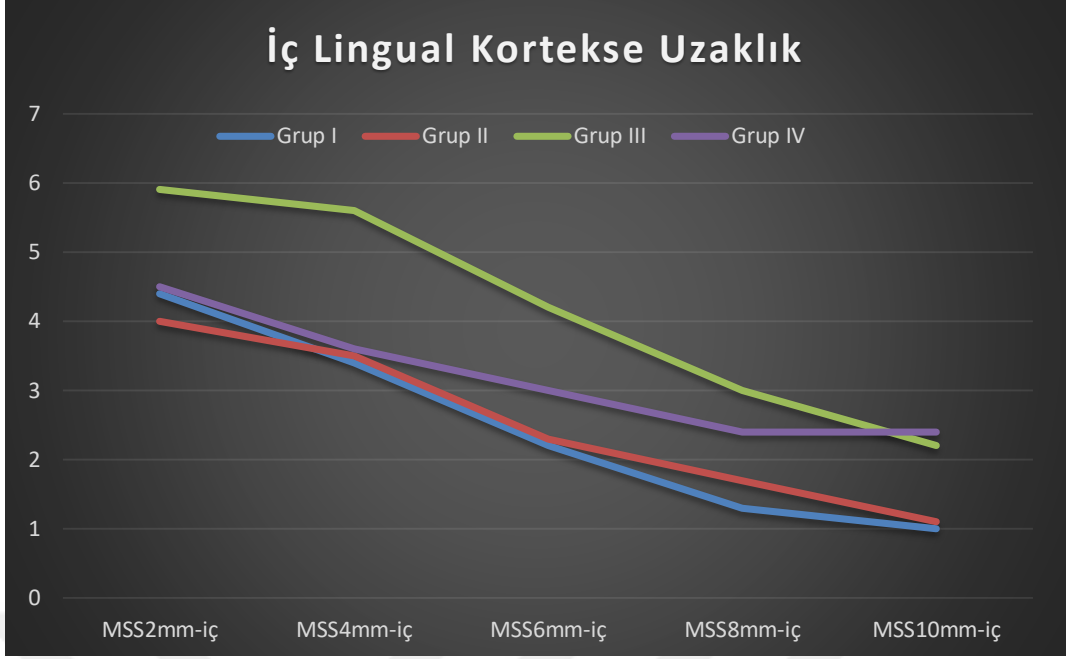
istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. İstatistiksel olarak en yüksek değerler ilk iki seviyede ($MSS_{2mm-dış}$, $MSS_{4mm-dış}$); en düşük değerler ise apikale doğru son iki seviyede ($MSS_{8mm-dış}$, $MSS_{10mm-dış}$) elde edilmiştir ($p<0.001$).

Tablo 4.5. Korondan apikale doğru tüm kök seviyelerindeki ölçümlerin grup içi dağılımları.

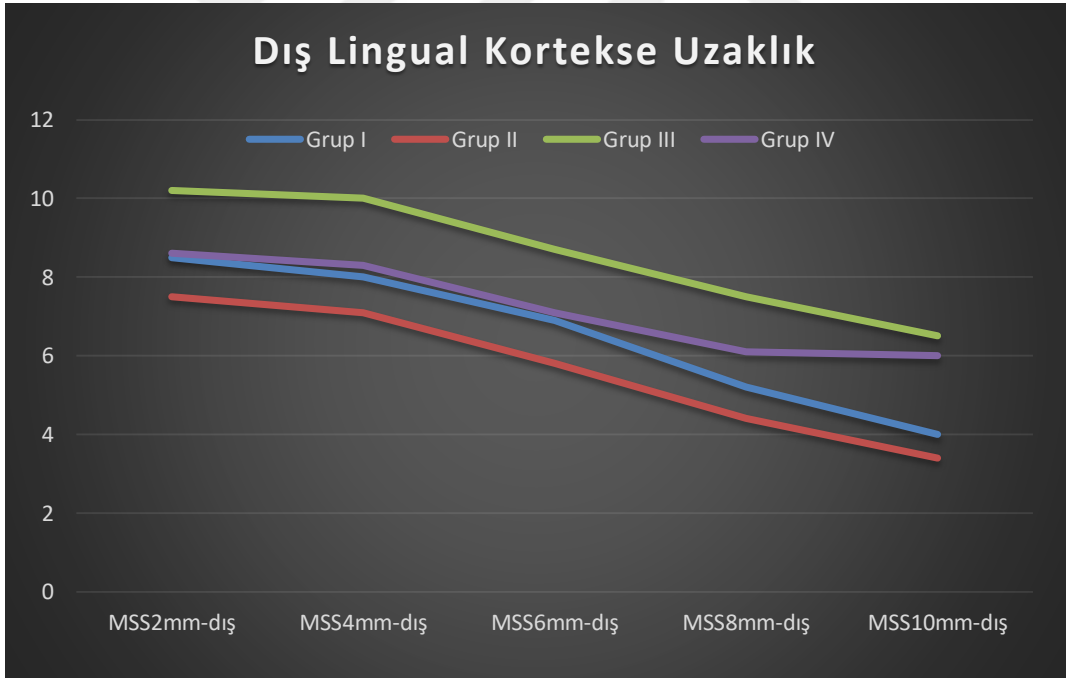
	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss
MSS_{2mm-iç} (mm)	4.4 ± 2.4a	4.0 ± 2.5a	5.9 ± 3.4a	4.5 ± 2.8c
MSS_{4mm-iç} (mm)	3.4 ± 2.2b	3.5 ± 2.1b	5.6 ± 3.1b	3.6 ± 2.1b
MSS_{6mm-iç} (mm)	2.2 ± 1.6c	2.3 ± 1.6c	4.2 ± 3.0c	3.0 ± 2.4ab
MSS_{8mm-iç} (mm)	1.3 ± 1.5d	1.7 ± 1.6d	3.0 ± 2.4d	2.4 ± 2.4a
MSS_{10mm-iç} (mm)	1.0 ± 1.7d	1.1 ± 1.3e	2.2 ± 2.3e	2.4 ± 2.4a
p*	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
MSS_{2mm-dış} (mm)	8.5 ± 3.2a	7.5 ± 2.7a	10.2 ± 3.4a	8.6 ± 3.2a
MSS_{4mm-dış} (mm)	8.0 ± 3.3a	7.1 ± 2.3a	10.0 ± 3.0a	8.3 ± 2.9a
MSS_{6mm-dış} (mm)	6.9 ± 3.0b	5.8 ± 2.3b	8.7 ± 3.1b	7.1 ± 3.1b
MSS_{8mm-dış} (mm)	5.2 ± 2.9c	4.4 ± 2.4c	7.5 ± 3.2c	6.1 ± 3.4c
MSS_{10mm-dış} (mm)	4.0 ± 3.2d	3.4 ± 2.3d	6.5 ± 3.0d	6.0 ± 3.7c
p*	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Ort: ortalama, Ss: standart sapma, mm: milimetre, *: Tekrarlı Ölçümler Varyans Analizi
a-d: Aynı grup içinde aynı harfe sahip değerler arasında fark yoktur.

Tüm kök seviyelerinde sağ mandibular ikinci molar dişin distal kökünün en lingual noktasından, mandibular korpusun iç ve dış lingual kortekslerine olan ölçümlerin grup içinde korondan apikale doğru değişimi Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Tüm kök seviyelerinden mandibulanın iç lingual korteksine olan mesafelerin korondan apikale doğru değişimini gösteren grafik



Şekil 4.6. Tüm kök seviyelerinden mandibulanın dış lingual korteksine olan mesafelerin korondan apikale doğru değişimini gösteren grafik

4.4. Mandibular İkinci Molar Dişin Distal Kökünün Mandibulanın İç ve Dış Lingual Korteksi ile Kontakt Halinde Olma Durumunun Değerlendirilmesi

Ölçüm seviyelerine göre kökü mandibulanın lingual korteksi ile kontakt halinde olan kök sayılarının ve yüzdelerinin dağılımı Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tüm gruplara genel olarak bakıldığında, kontakt durumu MSS_{4mm-iç} seviyesinde başlamaktadır ve apikale doğru bu oranın arttığı bulunmuştur. Grup I, Grup II ve Grup III’te mandibulanın ‘dış’ lingual korteksi ile kontakt halinde olan kökler yalnızca MSS_{10mm} seviyesindedir.

Tablo 4.6. Ölçüm seviyelerine göre iç ve dış lingual korteks ile kontakt halinde olan kök sayılarının ve yüzdelerinin dağılımı.

Kök Seviyeleri	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	p*
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
MSS _{2mm-iç}	---	---	---	---	---
MSS _{2mm-dış}	---	---	---	---	---
MSS _{4mm-iç}	2 (%6.9)	---	---	---	---
MSS _{4mm-dış}	---	---	---	---	---
MSS _{6mm-iç}	4 (%13.3)	2 (%6.7)	3 (%10)	2 (%6,7)	0.777
MSS _{6mm-dış}	---	---	---	1 (%3,3)	---
MSS _{8mm-iç}	10 (%33.3)	4 (%13.3)	4 (%13.3)	6 (%20)	0.172
MSS _{8mm-dış}	---	---	---	2 (%6,7)	---
MSS _{10mm-iç}	15 (%50)	13 (%44.8)	7 (%24.1)	7 (%23,3)	0.060
MSS _{10mm-dış}	4 (%13.3)	3 (%10.3)	1 (%3.4)	2 (%6,7)	0.549

n: kökü korteks ile kontakt halinde olan kök sayısı,

%: kökü o seviyede korteks ile kontakt halinde olan dişlerin, o seviyede ölçüm yapılan toplam diş sayısına oranı, *: Kikare Testi

Herhangi bir seviyede kökü mandibulanın iç veya dış lingual korteksi ile kontakt halinde olan diş sayılarının dağılımı tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Grup I’de ölçüm yapılan 30 dişin %50’sinde, Grup II’de ölçüm yapılan 30 dişin %46.7’sinde, Grup III’de ölçüm yapılan 30 dişin %7’sinde, Grup IV’te ölçüm yapılan 30 dişin %7’sinde herhangi bir seviyede mandibular ikinci molar dişin distal kökü ile iç veya dış mandibular lingual korteks arasında kontakt durumu tespit edilmiştir.

Gruplara göre genel kontakt oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.042). Grup I ve Grup II’de kontakt oranı; Grup III ve Grup IV’e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 4.7. Gruplara göre kök ve lingual korteks arasındaki genel kontakt oranları.

Kontakt Durumu	Grup I n(%)	Grup II n(%)	Grup III n(%)	Grup IV n(%)	p*
Yok	15 (%50)	16 (%53.3)	23 (%76.7)	23 (%76.7)	0.042
Var	15 (%50)	14 (%46.7)	7 (%23.3)	7 (%23.3)	

n: Grup içinde kökü herhangi bir seviyede iç veya dış mandibular lingual korteks ile kontakt halinde olan diş sayısı

#: kökü iç veya dış mandibular lingual korteks ile kontakt halinde dişlerin o gruptaki toplam diş sayısına oranı, *: Kikare Testi

4.5. Cinsiyetin Ölçüm Değerlerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Grup ve cinsiyetin hem ana etkileri hem de etkileşimleri ortalama değerler üzerine Multivariate analizi ile incelenmiştir. Cinsiyetin ana etkileri incelendiğinde sadece PAN_{47-RAK} ve AKS_{47-RAK} ortalama değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Kadınlarda ortalama PAN_{47-RAK} ve AKS_{47-RAK} değerleri erkeklerden daha düşük elde edilmiştir. Aksiyal kesitlerde kök seviyesindeki ölçümlerde (MSS_{2-4-6-8-10mm}) cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

4.6. Panoramik Görüntülerdeki Ölçümler ile Kökü Mandibular Korpusun Lingual Korteksi ile Kontakt Halinde Olan Dişler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

PAN_{47-RAK} değerleri ile kökü mandibular korpusunun lingual korteksi ile kontakt halinde olan dişler arasında pozitif yönlü bir korelasyon olup olmadığı ROC analizi ile tespit edilmiştir. PAN_{47-RAK} değerinin belli bir eşik değerinden yüksek veya düşük olması durumunda, kök ile korteks arasındaki kontakt hakkında bilgi vermesi durumuna bakılmıştır. İlk aşamada 4 grup ayrı ayrı incelenmiştir. Sonrasında ise Grup I ve Grup II; Grup III ve Grup IV birleştirilerek iskeletsel Sınıf I ve iskeletsel Sınıf III bireyler olmak üzere 2 grup olarak incelenmiştir. ROC analizi sonucu elde edilen AUC değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak yapılan ROC analizinde PAN_{47-RAK} değerinin, diş kökü ve korteks arasındaki kontakt durumu hakkında bilgi vermediği tespit edilmiştir.

4.7. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Bireylerin %30'u üzerinde aynı araştırmacı tarafından, ilk ölçüm tarihinden 3 hafta sonra bir ölçüm daha gerçekleştirilmiştir. Metot hatasının değerlendirilmesi için Sınıf içi korelasyon katsayıları (Intraclass Correlation Coefficient) analizi kullanılmıştır. Grup ayrımı yapmaksızın tüm değerler için Sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC) oldukça yüksek (0.90-0.99) elde edilmiştir. Bu da 1. ölçümler ile 2. ölçümler arasında pozitif yönlü güçlü bir korelasyonun olduğunu göstermektedir. Her bir grup kendi içinde değerlendirildiğinde de ölçümler arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 4.8. Grup içi korelasyon katsayılarının dağılımı.

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
PAN_{47-RAK}	0.996	0.997	0.991	0.997
AKS_{47-RAK}	0.998	0.997	0.994	0.998
MSS_{2mm-iç}	0.991	0.999	0.986	0.997
MSS_{2mm-dış}	0.989	0.998	0.991	0.992
MSS_{4mm-iç}	0.990	0.988	0.998	0.994
MSS_{4mm-dış}	0.992	0.998	0.986	0.997
MSS_{6mm-iç}	0.998	0.985	0.999	0.998
MSS_{6mm-dış}	0.989	0.987	0.989	0.997
MSS_{8mm-iç}	0.992	0.996	0.985	0.999
MSS_{8mm-dış}	0.999	0.987	0.999	0.995
MSS_{10mm-iç}	0.990	0.999	0.999	0.994
MSS_{10mm-dış}	0.991	0.996	0.998	0.985

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

Sınıf III malokluzyonlar fonksiyonu ciddi şekilde etkileyebilen ve diğer malokluzyon tiplerine göre insanların gözle çok daha rahat farkedebildiği malokluzyonlardır. Malokluzyonun karakteristik özelliklerinden olan alt dudak protrüzyonu, anterior çapraz kapanış ve asimetri hastaların oldukça endişe ettiği ve tedavi edilmesini istediği durumlardır (109). Malokluzyonun; tüm ortodontik tedavi gören hastalar içinde görülme oranı %8 ile %22 arasındadır ve geride konumlanmış üst çene, ileride konumlanmış alt çene, geride konumlanmış alt keserler, ileride konumlanmış üst keserler ve bunların kombinasyonları gibi farklı tipleri bulunmaktadır (3, 110). Sanborn iskeletsel Sınıf III malokluzyonların %45'inde mandibular protrüzyon, %33'ünde maksiller retrüzyon, %9.5'inde bu ikisinin kombinasyonu ve %9.5'inde ise çeneler arası ilişkinin normal olduğunu belirtmiştir (111).

Sınıf III malokluzyonların tedavisi diğer malokluzyonlara göre daha zor ve karmaşıktır. Çeneler arası uyumsuzluğun derecesi ve paterni, hastada kalan büyüme miktarı, hastanın estetik beklentileri, toplam tedavi süresi ve maliyeti gibi faktörler tedavi seçeneklerini etkilemektedir. Bu ve bunlar gibi çeşitli faktörler değerlendirildikten sonra ortopedik tedavi, kamuflaj tedavisi veya cerrahi tedavi seçeneklerinden birisi tercih edilmektedir (2, 58, 59).

Büyüme ve gelişim dönemini tamamlamış hastalarda cerrahi veya kamuflaj tedavisinden biri tercih edilmektedir. Bu tercihi yapma aşamasında değerlendirilmesi gereken çok sayıda değişken bulunmaktadır. Kerr ve ark. (60) 1992 yılında cerrahi veya kamuflaj tedavisi kararı alırken dikkat edilmesi gereken 4 faktör olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre; mandibular düzlem - alt keser eksenine açısı 83°'den, ANB açısı -4°'den, maksillomandibular oranı 0.84'den ve Holdaway oranı 3,5'den küçük olan hastalarda cerrahi tedavi tercih edilmelidir. 2002 yılında bu faktörler güncellenip cerrahi tedavi veya kamuflaj tedavisi tercihinde şu 4 değişkenin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır: Wits değeri, anterior kranial kaidenin uzunluğu, maksillomandibular oran ve mandibular gonial açı. Kamuflaj kararı verilen 87 ve cerrahi kararı verilen 88 olmak üzere toplam 175 hastada bu 4 değişkeni içeren formül ile elde edilen kritik skor -0.023 bulunmuştur. Sınıf III malokluzyona sahip bir hastadaki bu 4 değer formüle yazıldığında elde edilen değer -0.023'ten yüksek ise bu hastalarda ortodontik kamuflaj tedavisinin

yapılabileceği belirtilmiştir (63). Rabie ve ark. (64) Holdaway'in H açısı değerinin tedavi ayırımında çok önemli bir kriter olduğunu ve bu açının sınır değerinin 12° olduğunu belirtmişlerdir. Bu sınırın üzerindeki değerlerde kamuflaj; altındaki değerlerde ise cerrahi tedavinin tercih edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Tüm bu parametreler dışında hastanın estetik beklentisi, tedavi maliyeti, tedavi süresi gibi durumlar da karar alma aşamasında önemli yer tutmaktadır. Cerrahi tedavinin risklerinin hastaya anlatılması ve hastanın da bu riskleri kabul etmesi gerekmektedir. Kamuflaj tedavisinin de ciddi kök rezorpsiyonları ve diş eti çekilmeleri gibi riskleri bulunmaktadır (58, 59).

Molar distalizasyonu, özellikle üst arka yer elde etme amacıyla uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. İlk olarak 1800'lü yılların sonlarında Amerikalı ortodontistler tarafından headgear benzeri apareyler ile üst molar distalizasyonu çalışmalarına başlanmış ve bu tarihten günümüze kadar çok farklı sistemler geliştirilmiştir. Maksiller kemikte molar distalizasyonu için gereken elverişli kemik alanı oldukça fazladır. Bu bölgede distalizasyon hareketini sınırlayabilecek anatomik engeller kemik yapı olarak maksiller tuberosite ve dental olarak 3. molar dişlerdir (10, 112-114).

Mandibular molar distalizasyonu maksiller molar distalizasyonundan çok daha zordur ve ortodontide klinik olarak başarılması en zor tedavi hedeflerinden biri olarak bilinmektedir (68). Diş hareketi esnasında mandibular molar dişin periodontal ligamentindeki sıkışma baskısı (compression) miktarı maksiller molar dişten daha fazladır ve bu da mandibular diş hareketi sırasında fazladan bir hyalinizasyon baskısı oluşturmaktadır. Maksiller kemiğin esnekliği (resilience) de mandibular kemikten daha fazladır. Sonuç olarak eşit kuvvetler verildiğinde maksilladaki diş hareket miktarı her zaman mandibuladan fazla olmaktadır (115). Ayrıca; alt dental arka üst dental arka göre tasarlanabilecek aparey tipinin sınırlı olması, kemiğin yoğun kortikal yapısı, dentasyonu distalize etmek amacı ile düşünülen geçici ankraj aygıtlarının yerleşim bölgesindeki kısıtlılıklar ve bölgede diş hareketini sınırlayabilecek olan anatomik yapıların henüz net olarak bilinmemesi de mandibular molar distalizasyonunu zorlaştıran etkenlerdir (10, 68, 115). Dişin kronu kortikal yapıdaki kemik ile karşılaştığında minede bir nekroz baskısı meydana gelmektedir. Dişin kökü kortikal kemik ile karşılaştığında ise diş hareketi yavaşlamakta ve kök rezorpsiyonu ihtimali ciddi şekilde artmaktadır (10). Tüm bunların dışında alt molar distalizasyonu yapmadan önce bölgedeki yumuşak doku faktörleri de değerlendirilmelidir. Bu da distalizasyon hareketini sınırlayabilecek oldukça önemli ve çoğu zaman atlanan bir husustur. Distalizasyon hareketinden sonra mandibular 2. molar

dişin distobukkal yüzeyinin atake gingiva sınırları içerisinde yer alması gerekmektedir (79).

Geçmişten günümüze mandibular bölgede distalizasyon amacı ile mandibular headgear, distal uzantılı lingual ark, jones jig, lip bumper gibi apareyler tercih edilmiş fakat tüm bu apareylerin çok sayıda istenmeyen yan etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Son yıllarda kemik içi ankraj mekaniklerinin gelişmesi ile birlikte çok daha verimli tedaviler uygulanmakta ve daha memnun edici sonuçlar alınmaktadır. Fakat yine de mandibular molar distalizasyonunda dişin hareket tipini, distal hareketin sınırlarını ve tedavi sonrası stabiliteyi açıklayan literatürde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (11-14, 68, 115).

Mini plak ve mini vida sistemlerinin teknolojik olarak gelişmesiyle beraber özellikle son yıllarda literatürde 4-5 mm'ye varan başarılı mandibular molar distalizasyon vakaları gösterilmiştir (68, 73, 75, 76, 78). Bu çalışmaların bazılarında paralel hareket olduğu, bazılarında ise kron seviyesindeki hareketin kök seviyesindeki hareketten daha fazla miktarlarda olduğu belirtilmiştir (68, 73). Yapılan bu çalışmaların hiçbirinde distalizasyon hareketinden önce mevcut elverişli retromolar kemik alanı incelenmemiş ve distalizasyon hareketinden sonra mandibular 2. molar dişin mandibular kemiğin lingual korteksi ve ramusun anterior kenarı ile ilişkisine bakılmamıştır. Mandibular molar distalizasyonu sonucu oluşabilecek komplikasyon ile ilgili literatürde kısıtlı bilgi bulunmaktadır. Dang ve ark. (74) mandibular molar distalizasyonu yapılan bir hastadan alınan KIBT görüntüsünde 37 ve 47 numaralı dişlerin köklerinin mandibular korpusun iç lingual korteksi ile kontakt halinde olduğunu ve bu durumun önlenmesi için distalizasyon hareketinin sınırlarının araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Diş kökü mandibulanın iç lingual korteksi ile kantağa geçtiğinde diş hareketi ciddi bir şekilde yavaşlamakta ve kök rezorbsiyonu ihtimali dramatik şekilde artmaktadır. Distalizasyon hareketine devam edilmesi durumunda ise diş lingual korteks ile kontakt durumu söz konusu olabilmektedir. Böyle bir durum olduğunda bölgede alveoler kemik rezorbsiyonu ihtimali artmaktadır. Ciddi durumlarda kortekste perforasyon, kök yüzeyinin açığa çıkması ve diş eti çekilmeleri meydana gelebilmektedir. Sonuç olarak bölgenin periodontal desteği kaybolmaktadır. Bunlar ciddi komplikasyonlardır ve önceden önleminin alınması gerekmektedir (10).

Çalışmamızda, alt çenede planlanan molar distalizasyonu hareketinin farklı sagittal ve dik yön paternine sahip bireylerdeki anatomik sınırları tespit edilmiştir. Bu amaçla, sağ mandibular ikinci molar dişin distale hareketi sırasında retromolar alanda bu hareketi sınırlayabilecek kemik yapılara odaklanılmıştır.

5.2. Materyal ve Metodun Tartışılması

Mandibular ikinci molar dişin distalindeki kemik sahası çoğu çalışmada 'retromolar alan' olarak isimlendirilmektedir. Bugüne kadar retromolar alan üzerine yapılan çalışmaların çoğu yirmi yaş dişlerinin sürme yolunu incelemek amacı ile yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda ramusun anterior kenarının, radyografik olarak ifade edildiğinde ise eksternal oblik ridge bölgesinin mandibular arkın posterior sınırı olduğu belirtilmiştir. Fakat çalışmaların hepsi panoramik veya sefalometrik radyografiler üzerinde yapılmış ve kemik sahası 3 boyutlu olarak incelenmemiştir (11, 14, 81-83). Oysaki ramusun anterior bölgesi 3 boyutlu olarak incelendiğinde lateral ve medial olmak üzere 2 farklı yüzeye sahip olduğu görülmektedir. Alt molar diş distalize olurken posterior okluzal çizgi boyunca hareket etmektedir. Bu çizginin posterior da mandibular kemiğe denk gelen uzantısı ramusun anterior sınırının medial yüzeyi, radyografik olarak ifade edildiğinde ise internal oblik ridge bölgesidir. Panoramik veya sefalometrik radyografilerde ramusun anterior sınırının lateral ve medial yüzeyleri süperpoze olmakta ve eksternal oblik ridge bölgesi sınır olarak görülmektedir (10, 116). Ayrıca magnifikasyon, distorsiyon gibi görüntüleme hataları oluşabilmektedir. Bu da retromolar alanın ve bölgedeki anatomik sınırlamaların gerçek boyutlarında tespit edilmesinin önünde bir engel oluşturmaktadır. Alt molar distalizasyonunun sınırlarını tespit etmek amacıyla ilk olarak Kim ve ark. (10), iskeletsel Sınıf I malokluzyona sahip 34 bireyde, KIBT görüntüleri üzerinde ve bu görüntülerden elde edilen sefalometrik görüntüler üzerinde çalışmışlardır. Çalışmanın sonucu olarak mandibular arkın posterior sınırının ramusun anterioru değil, mandibular korpusun lingual korteksi olduğu belirtilmiş ve bundan dolayı 3 boyutlu görüntülemenin önemi vurgulanmıştır.

Literatürde farklı sagittal yön büyüme paternlerinin retromolar alan üzerine etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Björk (80) mandibulası sagittal yönde büyüyen prognati inferior bireylerde M₃ mesafesi olarak tabir ettiği retromolar alanın daha fazla olduğunu ve bu bireylerde yirmi yaş dişlerinin gömülü kalma ihtimalinin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Chaturverdi ve ark. (83) ile Jakovljevic ve ark. (82)

en fazla retromolar alanın iskeletsel Sınıf III bireylerde olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçların aksini iddia eden literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Alhaija ve ark. (117) iskeletsel Sınıf III bireylerdeki retromolar alanın Sınıf I ve Sınıf II bireylere göre daha az olduğunu belirtmişlerdir. Şimdiye kadar bahsedilen tüm bu çalışmalar yirmi yaş dişlerinin sürme yolunu incelemek amacı ile ve 2 boyutlu panoramik radyografiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Mandibular molar distalizasyonu planlanan iskeletsel Sınıf I ve iskeletsel Sınıf III bireylerde sagittal yön büyüme paterninin retromolar alana etkisini inceleyen literatürde çok kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır (9). Çalışmamızda, literatüre katkıda bulunmak adına KIBT görüntüleri üzerinde, cinsiyet ve sayı bakımından daha eşit dağılım gösterecek şekilde, farklı ölçüm ve değerlendirme kriterleri kullanarak Sınıf I ve Sınıf III büyüme paterninin retromolar alana etkisi incelenmiştir.

Mandibular molar distalizasyonu daha çok Sınıf I ve Sınıf III bireylerde tercih edilen bir ortodontik kamuflaj yöntemi olduğundan, Sınıf II bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Literatürde farklı dik yön paternlerinin retromolar alan üzerine etkisini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Björk (80), 1956 yılında 237 adolesan ve 243 post-adolesan erkek birey üzerinde yaptığı çalışmada kondil büyümesi vertikal yönde olan ve buna bağlı korpus uzunluğunun azaldığı bireylerde retromolar alanın daha az olduğunu belirtmiştir. Bu bireylerde yirmi yaş dişlerinin gömülü kalma ihtimalinin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Chaturvedi ve ark. (83) SN/MP (ön kafa kaidesi/mandibular düzlem) açısı 32°'den küçük olan hastaların, 33°'den büyük olan hastalara göre daha fazla retromolar alana sahip olduklarını fakat bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Jakovljevic ve ark. (82) bu çalışmanın sonuçlarının tam tersi olarak; SN/MP açısı 33°'den büyük olan hastaların, 32°'den küçük olan hastalara göre anlamlı derecede daha fazla retromolar alana sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmaların hepsi 2 boyutlu olarak panoramik radyografiler üzerinde yapılmıştır. Retromolar alan üzerine dik yön büyüme paterninin etkisi randomize olarak tespit edilmiş; normodiverjan ve hiperdiverjan bireyler Sınıf I ve Sınıf III olarak gruplandırılmamıştır.

Literatürde mandibular molar distalizasyonu planlanan hastalarda dik yön boyutlarının retromolar alana etkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Kim ve ark. (10) KIBT görüntülerinden elde edilen sefalometrik radyografiler ve aksiyal kesitler üzerinde yaptıkları çalışmada, farklı dik yön paternlerinin mandibular ramustaki

remodellingi ve dolayısı ile retromolar alanı etkileyebileceğini; bu durumun çalışmanın bir limitasyonu olduğunu ve ileride yapılacak çalışmalarda bu hususun dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Tüm bu çalışmaların ışığında çalışmamızda; KIBT görüntülerindeki aksiyal kesitler ve KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografiler üzerinde, dik yön paterninin iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III bireylerde retromolar alana etkisi incelenmiştir.

Mandibular 2. molar dişin posteriorundaki retromolar alanın, daimi 1. molar dişin sürmesinden itibaren kızlarda 14, erkeklerde ise 16 yaşına kadar çift taraflı olarak her sene 3 mm (1,5 mm sağ + 1,5 mm sol) arttığı belirtilmiştir (79). Chen ve ark. (13) retromolar alanın kızlarda 16 yaşına kadar her sene tek taraflı 1,22 mm ve erkeklerde 17 yaşına kadar yine her sene tek taraflı 1,45 mm arttığını tespit etmişlerdir. Chaturverdi ve ark. (83) yaptıkları çalışmada 16-18 yaş arası erken yetişkin dönemdeki bireylerde retromolar alanın, 18-28 yaş arasındaki geç yetişkin dönemdeki bireylere göre daha az olduğunu belirtmişlerdir. Jakovljevic ve ark. (82) da bu çalışma ile benzer olarak 18 yaş üzerindeki bireylerde retromolar alanın, 18 yaş altındaki bireylere göre daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Retromolar alanın 16-18 yaşlarına kadar her sene genişlediğini göz önünde bulundurarak, standardizasyonu sağlamak için çalışmamıza yalnızca 18 yaş üzerindeki bireyler dahil edilmiştir.

Uthman ve ark. (81) panoramik radyografiler üzerinde yaptıkları çalışmada mandibular 2. molar diş ile anterior ramus arasındaki mesafenin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek değerlerde bulunduğunu belirtmişlerdir. Truong ve ark. (118) lateral sefalometrik görüntüler üzerinde yaptıkları çalışmada retromolar alanın erkeklerde daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Chen ve ark. (13) lateral sefalometrik görüntüler üzerinde yaptıkları çalışmada retromolar alanın 13 yaşından 18 yaşına kadar kızlarda toplam 5.1 mm, erkeklerde ise 5.8 mm arttığını belirtmişlerdir. Üç boyutlu görüntüler üzerinde yapılan 2 çalışmada; Kim ve ark. (10) çalışma grubuna dahil edilen 34 hastada cinsiyet ayrımı yapmamış, Choi ve ark. (9) ise yaptıkları çalışmanın limitasyonları kısmında kadın ve erkek sayısının eşit olmadığından ve bunun da sonuçları etkilemiş olabileceğinden bahsetmişlerdir. Cinsiyetin grup içi ve gruplar arası bulgulara etkisini değerlendirebilmek için tüm gruplarda birbirine yakın sayılarda erkek ve kadın bireyler çalışmamıza dahil edilmiştir.

Retromolar alanın yirmi yaş dişlerinin varlığı ve sürme durumu ile ilişkisini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu konu hakkında yapılan çalışmaların çoğunda,

yirmi yaş dişleri ağız ortamına sürmüş olan bireylerdeki retromolar alan genişliğinin, gömülü veya eksik olan bireylere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (14, 82, 83, 119). Tüm bu görüşlerin aksine, KIBT görüntüleri üzerinde yapılmış olan 2 çalışmadan ilkinde Kim ve ark. (10) yirmi yaş dişlerinin mevcut, eksik veya çekilmiş olma durumunun retromolar alan üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir. Yirmi yaş dişlerinin sürmüş olma, gömülü kalma veya eksik olma durumunun retromolar alanın genişliği üzerine doğrudan bir etkiye neden olduğunu belirten çok sayıdaki çalışmadan yola çıkarak; grupların standardizasyonunu sağlamak için yirmi yaş dişleri sürmüş olan bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir. Retrospektif bir çalışma yürüttüğümüzden dolayı yirmi yaş dişlerinin konjenital eksik veya sonradan çekilmiş olma durumu ise belli değildi. Choi ve ark. (9) gömülü yirmi yaş dişlerinin yetersiz erüpsiyon alanından dolayı genelde ramusun anterior kısmında yer aldıklarını ve bu nedenle bu dişlerin gömülülük veya sonradan çekilmiş olma durumunun, alt ikinci molar dişin kökünün distalindeki retromolar alan üzerinde minimal etkiye neden olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızı retromolar alan hakkında önceki yıllarda yapılan 2 boyutlu çalışmalar ile karşılaştırmak ve KIBT görüntülerinden elde edilen aksiyal kesitlerdeki ölçümler ile korelasyonunu sağlamak için panoramik radyografiler üzerinde retromolar alan ölçümleri gerçekleştirildi. Geçmiş yıllarda 2 boyutlu konvansiyonel dijital panoramik radyografiler üzerinde ölçüm yapılan çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda, KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografiler kullanılmıştır. Bu tekniği tercih etme nedenimiz, magnifikasyon ve distorsiyon gibi görüntüde bozulmalara neden olabilecek faktörleri elimine etmektir. KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografiler, konvansiyonel dijital panoramik radyografilere göre boyutsal ölçümlerde daha güvenilir değerler verir ve görüntü kalitesi daha yüksektir (120, 121). Correa ve ark. (91) konvansiyonel dijital panoramik radyografiler ile KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografileri karşılaştırmışlardır. Yapılan yatay ölçümlerde tek farkın premolar bölgede olduğu ve KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografilerdeki mesafenin, konvansiyonel dijital panoramiklerdekine göre yaklaşık 1 mm daha kısa olduğu belirtilmiştir. Mandibular molar distalizasyonunda, bölgedeki anatomik zorluklardan dolayı retromolar alandaki 1 mm'lik farklılık bile klinik olarak önemli olduğu için, ölçümlerde daha hassas olmak adına çalışmamızda KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografiler tercih edilmiştir. Buna alternatif olarak, uzunluğu önceden bilinen bir materyal kullanılarak çekilecek konvansiyonel

dijital panoramik ile çekim sonrası yapılacak kalibrasyonla gerçek değerler elde edilebilmektedir.

KIBT görüntülerinde kron seviyesindeki ölçümler, panoramik görüntülerde mandibular ikinci molar diş üzerinde işaretlenen noktaya denk gelen aksiyal kesitler üzerinde gerçekleştirilmiştir. KIBT ve panoramik radyografi ölçümleri arasında doğru bir karşılaştırma yapabilmek için böyle bir yöntem tercih edilmiştir.

Kök seviyesindeki ölçümlerde, başlangıç seviyesi olarak mine sement sınırı tercih edilmiştir ve bu seviyeden 2'şer mm apikale doğru inilerek toplamda 5 ölçüm gerçekleştirilmiştir. Mandibular molar distalizasyonunun sınırları ile ilgili yapılan 2 çalışmada; Kim ve ark. (10) mine sement sınırını, Choi ve ark. (9) ise molar diş furkasyon hattını başlangıç seviyesi olarak kriter almışlardır. Mine-sement sınırının KIBT görüntülerinde tespitinin ve standardizasyonunun kolay olması, furkasyon hattının kök-kanal anatomisine bağlı olarak hastadan hastaya varyasyonlar gösterebilmesi nedeni ile çalışmamızda mine-sement sınırı tercih edilmiştir.

Çalışmamızda aksiyal kesitlerdeki kron ve kök seviyesindeki tüm ölçümlerde 'posterior okluzal çizgi' adı verilen referans çizgi kullanılmıştır. Kim ve ark. (10) ortodontik tedavi gören hastalarda mandibular molar dişlerin, mandibular birinci ve ikinci molar dişlerin bukkal cusp tepelerinden geçen çizgiye paralel olarak distalize olduğunu belirtmişlerdir. Choi ve ark. (9) da yine aynı şekilde klinik olarak bakıldığında molar dişlerin bu çizgi üzerinde hareket ederek kemik yapılar ile kontağa geçtiğini, bu sebeple ölçümleri bu çizgiye paralel şekilde gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Choi ve ark. (9) mandibular molar distalizasyonu için kök seviyesinde gereken retromolar alan ölçümlerinde, farklı kök seviyelerinden mandibulanın 'iç' lingual korteksine olan mesafeyi ölçmüşlerdir. Dişin kökü iç lingual korteks ile temasa geçtiğinde diş hareketi yavaşlamakta ve kök rezorbsiyonu ihtimali artmaktadır fakat dişin kökü hala kemik sınırları içinde yer almaktadır. Distalizasyon hareketine devam edildiğinde ise dış lingual korteks ile kontakt durumu meydana gelmektedir. Bunun sonucu olarak korteks perforasyonu, kök yüzeyinin açığa çıkması ve bölgenin periodontal desteğinin kaybolması durumu oluşmaktadır (10). Diğer bir ifade ile dış lingual korteks ile kontakt durumu bir komplikasyondur ve bunun önceden tespit edilmesi gerekmektedir. Çalışmamızda, bu durumu tespit edebilmek için Choi ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak dış lingual kortekse olan mesafeler de ölçülmüştür.

Ölçümler esnasında, 3 köklü alt ikinci molar ve c şekilli kanala sahip alt ikinci molar gibi dişsel varyasyonlar varlığında anormal retromolar alan değerleri tespit edilmiştir. Üç köklü molarların lingualde konumlanan 3. kökü genelde lingual korteks ile kontakt halindeydi ve bu dişe sahip olan bireyler bu nedenden dolayı çalışmamıza dahil edilmemiştir. C şekilli kanala sahip bireylerde de değerlerin normalden fazla çıktığını düşündüğümüz için bu bireyler de çalışmamıza dahil edilmemiştir.

5.3. Bulguların Tartışılması

5.3.1. Gruplar Arası Ölçümlerin Tartışılması

5.3.1.1. Kron Seviyesindeki Ölçümlerin Tartışılması

Literatürde, panoramik radyografiler üzerinde ve kron seviyesinde retromolar alan ölçümlerinin yapıldığı çalışmalara bakıldığında, Jakovljevic ve ark. (82) Sınıf III bireylerdeki retromolar alanı Sınıf I bireylere göre anlamlı olarak daha fazla tespit etmişlerdir. Chaturverdi ve ark. (83) ise iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III bireyler arasında retromolar alan ölçümlerinde anlamlı bir fark bulamamışlardır. Çalışmamızda Jakovljevic ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde Sınıf III bireylerde Sınıf I bireylere göre anlamlı derecede daha fazla retromolar alan tespit edilmiştir. Jakovljevic ve ark. (82) konvansiyonel dijital panoramik radyografilerde ölçülen retromolar alanı; Sınıf I bireylerde ortalama 9.93 mm, Sınıf III bireylerde ise 10.37 mm tespit etmişlerdir. Bu retromolar alan ölçümleri çalışmamızda yaklaşık 1'er mm daha az olarak tespit edilmiştir. Farklılığın sebebi olarak KIBT görüntülerinden elde edilen panoramik radyografilerdeki yatay ölçümlerin, konvansiyonel dijital panoramik radyografilerdeki ölçümlerden yaklaşık 1 mm daha az olması gösterilebilir (91).

Panoramik radyografiler üzerinde ve kron seviyesinde retromolar alan ölçümlerinin yapıldığı çalışmalara bakıldığında, Chaturverdi ve ark. (83) vertikal büyüme paterninin Sınıf I ve Sınıf III bireylerde retromolar alan üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Jakovljevic ve ark. (82) ise vertikal büyüme paternine sahip Sınıf I ve Sınıf III bireylerde, normal büyüme paternine sahip Sınıf I ve Sınıf III bireylere göre daha fazla retromolar alanın olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda Chaturverdi ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde, vertikal büyüme paterninin Sınıf I ve Sınıf III bireylerde retromolar alan üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bulgularımızın, Jakovljevic ve ark.'nın çalışmasından farklı çıkmasının nedeni grupların

farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda normal büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III; vertikal büyüme paternine sahip Sınıf I ve Sınıf III bireyler olmak üzere 4 grup oluşturulmuştur. Jakovljevic ve ark. ise dik yönün etkisini genelize olarak incelemişler ve bu şekilde grup ayrımı yapmamışlardır.

Çalışmamızda kron seviyesinde KIBT görüntülerinden alınan aksiyal kesitlerde yapılan ölçümlerde (AKS_{47-RAK}), Sınıf III bireylerdeki retromolar alan, Sınıf I bireylere göre anlamlı olarak daha fazla tespit edilmiştir. Vertikal büyüme paterninin KIBT görüntülerindeki kron seviyesindeki retromolar alan değerleri üzerinde hem Sınıf I hem de Sınıf III bireylerde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Bu da çalışmamızdaki aynı seviyeden panoramik radyografiler üzerinde yapılan ölçümlerin bulguları ile benzerdir.

Kron üzerinde aynı noktalardan ölçüm yapılmasına rağmen çalışmamızda tüm gruplarda ortalama AKS_{47-RAK} değeri, ortalama PAN_{47-RAK} değerinden daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Kim ve ark. (10) çalışmalarında aksiyal kesitlerde kron seviyesindeki retromolar alanın, KIBT görüntülerinden elde ettikleri 2 boyutlu sefalometrik radyografilerdeki kron seviyesindeki retromolar alandan daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. İki boyutlu ve 3 boyutlu görüntüler arasındaki bu farklılık mandibulanın morfolojik yapısından kaynaklanmaktadır. Ramusun anterior bölgesi 3 boyutlu olarak incelendiğinde lateral ve medial olmak üzere 2 farklı yüzeye sahip olduğu görülmektedir. Mandibular molar diş distalize olurken posterior okluzal çizgi boyunca hareket ettiğinden dolayı, bu çizginin posterior uzantısında temas beklenen yer ramusun anterior kenarının medial yüzeyi, radyografik ifadesi ile internal oblik ridge'e yakın bir bölgedir (10, 116). Panoramik radyografilerde ise ramusun anterior kenarının lateral ve medial yüzeyleri süperpoze olup tek bir görüntü verdiğinden dolayı, çalışmamızdaki kron seviyesindeki retromolar alanın aksiyal tomografi kesitlerindeki yaklaşıp 3 mm daha kısa ölçüldüğü düşünülmektedir.

5.3.1.2. Kök Seviyesindeki Ölçümlerin Tartışılması

Çalışmamızda KIBT görüntülerindeki aksiyal kesitlerde, mandibular ikinci molar dişin farklı kök seviyelerinden mandibular korpusun iç ve dış lingual korteksine yapılan tüm ölçümler, kron seviyesindeki anterior ramusa olan ölçümlerden daha düşük değerlerde bulunmuştur. Bu bulgulara göre kök seviyesindeki retromolar alanın kron seviyesine göre daha az olduğu sonucu çıkmaktadır. Diğer bir ifade ile mandibular ikinci

molar dişin distale hareketini kron seviyesindeki ramusun anterior bölgesi değil; kök seviyesindeki mandibular korpusun iç ve dış lingual korteksi sınırlamaktadır. Bunun nedeni olarak mandibular kemiğin morfolojik yapısı gösterilebilir. Aksiyal kesitlerden incelendiğinde, mandibular kemiğin posterior dişlerden itibaren ramusa doğru ‘V’ şeklinde daralan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (122). Molar dişin kökü posterior okluzal çizgi boyunca distalize olurken, mandibulanın bu daralan kemik yapısından dolayı anterior ramusa ulaşmadan önce lingual korteks ile kontağa geçecektir.

Choi ve ark. (9) Sınıf I normodiverjan ve Sınıf III normodiverjan bireylerden alınmış KIBT aksiyal kesitleri üzerinde farklı kök seviyelerinde yaptıkları retromolar alan ölçümlerinde, yalnızca furkasyon seviyesinde Sınıf III normodiverjan bireylerin Sınıf I normodiverjan bireylerden anlamlı derecede daha fazla retromolar alana sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda, kök seviyesindeki ölçümler ele alındığında, çoğu kök seviyesinde normodiverjan ‘Sınıf III’ bireylerdeki retromolar alanın, normodiverjan ‘Sınıf I’ bireylere göre anlamlı olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir. Choi ve ark.’nın çalışması ile bulgularımızın farklı çıkmasının nedeninin hasta gruplarının ırk ve etnik köken farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda hiperdiverjan ‘Sınıf III’ bireylerdeki retromolar alan ölçümleri, hiperdiverjan ‘Sınıf I’ bireylerden yine neredeyse her kök seviyesinde daha yüksek elde edilmesine rağmen bu farklılık yalnızca MSS_{10mm} seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Literatürde KIBT görüntüleri üzerinde hiperdiverjan ve normodiverjan bireyler arasındaki retromolar alan ilişkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Hiperdiverjan bireylerin mandibular morfolojisi normodiverjan bireylerden farklı olabilmektedir (10). Bu nedenle çalışmamızda, hiperdiverjan Sınıf I ve Sınıf III bireyler arasında çoğu seviyede anlamlı farklılığın çıkmadığı düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak, farklı dik yön paternine sahip hastaların 3 boyutlu mandibular morfolojisini ayrıntılı olarak inceleyen çalışmalar ile bu hususun aydınlatılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda kök seviyesindeki ölçümlerde; hem iskeletsel Sınıf I hem de iskeletsel Sınıf III bireylerde; normodiverjan bireylerdeki retromolar alanın, hiperdiverjan bireylerden daha fazla olduğu fakat bu fazlalığın retromolar alan üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Daha net bir şekilde ifade edilecek olursa, dik yön gelişiminin retromolar alan üzerine anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir.

5.3.2. Grup İçi Ölçümlerin Tartışılması

Grup içi ölçümlere bakıldığında, değerlerin çalışmamızdaki tüm gruplarda kök apeksine doğru azaldığı ve tüm gruplarda en düşük değerlerin MSS_{10mm} seviyesinde elde edildiği gözlenmiştir. Diğer bir ifade ile; mandibular ikinci molar dişi distalize edebilmek için gereken retromolar alan koronal kök seviyesinden kök apeksi seviyesine doğru azalmaktadır. Kim ve ark. da (10) KIBT görüntüleri üzerinde retromolar alan tespiti için Sınıf I normodiverjan bireylerde yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde kök seviyesindeki retromolar alanın koronal kök seviyesinden kök apeksine doğru azaldığını belirtmişlerdir. KIBT görüntüleri üzerinde retromolar alan ölçümleri yapan diğer çalışmada ise Choi ve ark. (9) retromolar alanın sadece Sınıf III bireylerde kök apeksine doğru azaldığını, Sınıf I bireylerde böyle bir azalmanın olmadığını ifade etmişlerdir. Bulgularımız Choi ve ark.'nın çalışması ile benzerlik göstermemektedir ve bunun nedeninin hasta gruplarının ırk ve etnik kökenlerinin farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Kök apeksine doğru retromolar alanın azalması mandibular kemiğin 3 boyutlu morfolojik yapısı ile açıklanabilir. Kim ve ark. (10) retromolar alanın kök apeksine doğru azalmasını, mandibular korpusun lingual korteksinin bukkolingual yönde apikale doğru olan eğiminin, mandibular ikinci molar dişin bukkolingual yönde apikale doğru olan eğiminden fazla olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Literatürde mandibular korpusun eğimi ile ilgili yapılan çalışmalar (123, 124) bulunmasına rağmen, spesifik olarak lingual korteks eğimini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalar ile bu hususun aydınlatılabileceği düşünülmektedir.

En az retromolar alanın apikal kök seviyesi olan MSS_{10mm} seviyesinde tespit edilmesi, mandibular ikinci molar dişin distale hareketini bu seviyedeki iç ve dış lingual korteksin sınırladığını göstermektedir. Çalışmamızda bu seviyede; Grup I bireylerde 1 mm, Grup II bireylerde 1.1 mm, Grup III bireylerde 2.2 mm ve Grup IV bireylerde 2.4 mm sonra mandibular ikinci molar dişin distal kökünün mandibulanın iç lingual korteksi ile kantağa geçeceği gözlenmiştir. Dış kökü mandibulanın iç lingual korteksi ile kantağa geçtiğinde diş hareketi ciddi bir şekilde yavaşlamakta ve kök rezorpsiyonu ihtimali artmaktadır (10). İç lingual korteks ile kontakt meydana geldikten sonra eğer harekete devam edilirse, Grup I bireylerde 3 mm, Grup II bireylerde 2.4 mm, Grup III bireylerde 4.3 mm ve Grup IV bireylerde 3.6 mm sonra dış lingual korteks ile kontakt beklenmektedir. Dış lingual korteks ile kontakt meydana geldiğinde bölgede alveoler

kemik rezorbsiyonu ihtimali artmaktadır. Ciddi durumlarda kortekste perforasyon, kök yüzeyinin açığa çıkması ve diş eti çekilmeleri meydana gelebilmektedir. Sonuç olarak bölgenin periodontal desteği kaybolmaktadır (10). MSS_{10mm} seviyesindeki tüm bu bulgulardan yola çıkılarak mandibulada ne kadar molar distalizasyonu sınırının olduğu görülebilmektedir.

Literatürde alt molar distalizasyonu sınırları ile ilgili KIBT çalışmalarına bakıldığında; Choi ve ark. (9) kök ile dış korteks arasındaki mesafeye bakmamışlardır. Furkasyon seviyesinden 6 mm apikalde yaptıkları ölçümlerde iç lingual kortekse olan uzaklıkları Sınıf I ve Sınıf III normodiverjan bireylerde sırası ile 3.4 mm ve 2.7 mm olarak tespit etmişlerdir. Yani kök apeksine yakın bir seviyede retromolar alanın Sınıf I bireylerde Sınıf III bireylere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir ve bu da çalışmamızın bulguları ile uyuşmamaktadır. Bunun nedeninin, Güney Kore toplumundaki Sınıf I ve Sınıf III bireylerdeki mandibular morfoloji ile Türk toplumundaki Sınıf I ve Sınıf III bireylerdeki mandibular morfolojinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kim ve ark. (10) mandibular molar distalizasyonu sınırı ile ilgili KIBT görüntülerinde Sınıf I normodiverjan bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada; kök apeksine yakın bir seviyede kök ile iç ve dış lingual korteksler arası mesafeyi sırası ile 2.87 mm ve 6.73 mm olarak tespit etmişler ve bu bulgulardan yola çıkarak yaklaşık 3 mm olarak planlanacak molar distalizasyonu miktarının mantıklı olacağını belirtmişlerdir. Çalışmamızda Sınıf I normodiverjan bireylerde bu değerler sırası ile 1 mm ve 4 mm olarak tespit edilmiştir. Yirmi yaş dişleri ağız içine sürmüş olan bireylerde retromolar alanın daha fazla olduğunu belirten çok sayıdaki çalışmadan yola çıkarak (14, 82, 83, 119) standardizasyonu sağlamak için çalışmamıza bu bireyler dahil edilmemişti. Bu sebepten dolayı çalışmamızdaki retromolar alan değerlerinin Kim ve ark.'nın çalışmasından daha düşük bulunduğu düşünülmektedir.

Bu iki KIBT çalışması dışında geçmiş yıllarda yapılan 2 boyutlu bir çalışmada, Lee ve ark. (79) 3 mm'den fazla mandibular molar distalizasyonu ihtiyacı bulunan hastalarda premolar diş çekimi yapılarak yer elde edilmesinin daha uygun olacağını tavsiye etmişlerdir.

Bazı bireylerde daha distalizasyon hareketine başlamadan bile tedavi öncesinde molar dişlerin kökleri iç veya dış lingual korteks ile kontakt halinde olabilmektedir.

İncelediğimiz aksiyal kesitlerde özellikle iskeletsel Sınıf I bireylerde çok yüksek oranda iç lingual kortikal kemik ile kontakt durumunda olan kök tespit edilmiştir. Tüm gruplarda en yüksek kontakt oranının ise MSS_{10mm} seviyesinde olduğu görülmektedir. Çalışmamıza benzer şekilde, Kim ve ark. (10) retromolar alan ölçümlerinde en yüksek kontakt oranını kök apeksi seviyesinde tespit etmişlerdir. Bu durum retromolar alanın kök apeksine doğru azalması ile açıklanabilir. İç lingual korteks ile kontakın yüksek oranda görülmesine rağmen dış lingual korteks ile kontakt halinde olan diş sayısının yüzdesi tüm gruplarda oldukça düşük tespit edilmiştir. Sınıf III normodiverjan bireylerde yalnızca 1 adet dış dış lingual korteks ile kontakt halindeyken, Sınıf III hiperdiverjan bireylerde ise 5 adet dişin dış lingual korteks ile kontakt halinde olduğu tespit edilmiştir. İki grup arasındaki bu farklılığın hiperdiverjan ve normodiverjan bireylerdeki mandibular lingual korteks kalınlıkları arasındaki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Genel olarak tüm gruplara bakıldığında; Grup I'de 30 dişin %50'sinde, Grup II'de 30 dişin % 46.7 sinde, Grup III'de 30 dişin %7'sinde, Grup IV'de 30 dişin % 7'sinde herhangi bir seviyede mandibular ikinci molar dişin distal kökünün, mandibulanın 'iç veya dış' lingual korteksi ile kontakt halinde olduğu tespit edilmiştir. Kim ve ark. Sınıf I normodiverjan bireylerde yaptıkları ölçümlerde herhangi bir seviyede iç veya dış lingual korteks ile kök arasında kontakt görülme oranını %35.3 olarak tespit etmişlerdir (10). Çalışmamızda bu oranın Sınıf I normodiverjan bireylerde %50 olarak görülmesinin ırklar arası mandibular morfoloji farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

İskeletsel Sınıf I bireylerin yaklaşık olarak yarısında tedavi öncesi başlangıçta kök ve iç-dış lingual korteks arasında kontakt durumunun görülmesinin, bu bireylerde planlanacak distalizasyon tedavisi açısından büyük bir sorun oluşturacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak, kamuflej tedavisi kapsamında ciddi alt molar distalizasyonu planlanan hastalarda KIBT alınması gerektiği ve tedavi öncesi iç veya dış lingual korteks ile kontakt halinde mandibular ikinci molar dişe sahip bireylerde bu tip bir tedavi tercih edilmeden önce iyi düşünülmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda cinsiyetin ölçümler üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Bu sebeple tüm gruplarda benzer sayılarda kadın ve erkek birey çalışmaya dahil edilmiştir. Bulgularımıza göre kron seviyesindeki retromolar alan (PAN_{47-RAK}, AKS_{47-RAK}) erkek bireylerde anlamlı olarak daha fazla tespit edilmiştir. Bu da önceki yıllarda 2

boyutlu radyografilerde ölçüm yapan araştırmacıların bulguları ile benzerdir (13, 81, 118). Aksiyal kesitlerde kök seviyesindeki retromolar alan ölçümlerinde ise erkek ve kadın bireyler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Retromolar alan hakkında çalışmamıza benzer şekilde KIBT görüntüleri üzerinde yapılan 2 çalışmada da değerlendirilen kadın ve erkek birey sayıları eşit değildir (9, 10). Bu sebepten dolayı cinsiyetin ölçümler üzerine etkisini değerlendirememişlerdir. Choi ve ark. (9) çalışmalarındaki kadın ve erkek birey sayıları arasındaki bu farklılığın sonuçları etkilemiş olabileceğini ve bu durumun çalışmanın bir limitasyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, distalizasyon tedavisi öncesi hastalardan KIBT alınmasına gerek kalmadan, panoramik görüntülerden elde edilen verilerin tedavi öncesi kök ve lingual korteks arasındaki kontakt durumu hakkında bilgi verip veremeyeceği incelenmiştir. Fakat yapılan analiz sonucu, kron seviyesindeki panoramik görüntülerde yapılan retromolar alan ölçümleri (PAN47-_{RAK}) ile kök-korteks arasındaki kontakt durumu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. PAN47-_{RAK} değerinin çok yüksek olduğu bazı bireylerde, MSS_{10mm} seviyesinde ya çok az retromolar alan tespit edildi ya da kök ile mandibular lingual korteks kontakt halindeydi. Sonuç olarak, fazla miktarda alt molar distalizasyonu planlanacak hastalarda her zaman KIBT alınmasının iyi olacağı düşünölmektedir. Yapılan bu analiz; distalizasyon hareketini sınırlayan posterior bölgedeki anatomik sınırın, kron seviyesinde değil kök seviyesinde olduğu; anterior ramusun değil mandibular korpusun lingual korteksi olduğu bilgisini de desteklemektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Kron seviyesinde, panoramik radyografilerdeki retromolar alan değerleri aksiyal kesitlerdeki retromolar alan değerlerinden yaklaşık 3 mm daha az bulunmuştur.
2. Kron seviyesindeki retromolar alan iskeletsel Sınıf III bireylerde, iskeletsel Sınıf I bireylerden anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur.
3. Hiperdiverjan ve normodiverjan büyüme paterninin kron seviyesindeki retromolar alan üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı gözlenmiştir.
4. Tüm gruplarda retromolar alanın, kök seviyesinde kron seviyesine göre anlamlı derecede daha az olduğu gözlenmiştir.
5. Mandibular ikinci molar dişi distalize edebilmek için gerekli olan retromolar alan tüm gruplarda kök apeksine doğru azalmaktadır ve en az retromolar alan tüm gruplarda MSS_{10mm} seviyesinde gözlenmiştir.
6. Mandibular molar dişin distale hareket miktarını tüm gruplarda en apikal kök seviyesindeki retromolar alan belirlemektedir.
7. Normodiverjan bireylerde kök seviyesindeki retromolar alan, Sınıf III bireylerde Sınıf I bireylerden neredeyse her seviyede anlamlı olarak daha fazla gözlenmiştir.
8. Hiperdiverjan bireylerde kök seviyesindeki retromolar alan, Sınıf III bireylerde Sınıf I bireylerden yine çoğu seviyede fazla olmasına rağmen bu fazlalık yalnızca MSS_{10mm} seviyesinde anlamlı olarak gözlenmiştir.
9. Hiperdiverjan bireylerde kök seviyesindeki retromolar alan, normodiverjan bireylerden çoğu seviyede daha azdır fakat bu farklılık anlamlı bulunmamıştır.
10. Mandibular ikinci molar dişin distal kökü ile mandibular korpusun iç lingual korteksi arasındaki mesafe; Grup I bireylerde 1 mm, Grup II bireylerde 1.1 mm, Grup III bireylerde 2.2 mm ve Grup IV bireylerde 2.4 mm'dir.
11. Mandibular ikinci molar dişin distal kökü ile mandibular korpusun iç lingual korteksi arasında kontakt meydana geldikten sonra, dış lingual korteks ile

arasındaki mesafe; Grup I bireylerde 3 mm, Grup II bireylerde 2.4 mm, Grup III bireylerde 4.3 mm ve Grup IV bireylerde 3.6 mm'dir.

12. Üç köklü alt ikinci molar, c şekilli kanala sahip alt ikinci molar gibi dişsel varyasyonlar varlığında normal değerlerden sapan retromolar mesafeler elde edilebilmektedir. Gelecekte, bu tip varyasyonların retromolar alan üzerine etkisini tespit edecek çalışmalar yapılabilir.
13. Grup I'deki bireylerin %50'sinde, Grup II'deki bireylerin %46.7'sinde, Grup III'deki bireylerin %7'sinde ve Grup IV'deki bireylerin %7'sinde herhangi bir seviyede, mandibular ikinci molar dışın distal kökü ile 'iç veya dış' lingual korteks arasında kontakt durumu tespit edilmiştir.
14. İskeletsel Sınıf I bireylerin yaklaşık olarak yarısında tedavi öncesi başlangıçta kontakt durumunun görülmesi bu bireylerde planlanacak distalizasyon tedavisi açısından önemlidir.
15. Tedavi öncesi mandibular lingual korteks ile kontakt halinde mandibular ikinci molar dişe sahip bireylerde başka tedavi alternatifleri düşünülebilir.
16. Panoramik radyografilerde ve aksiyal kesitlerdeki kron seviyesindeki retromolar alanın erkek bireylerde, kadın bireylere göre anlamlı olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir.
17. Kök seviyesindeki retromolar alan ölçümlerinde, erkek ve kadın bireyler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.
18. Kron seviyesinde panoramik radyografilerde yapılan retromolar alan ölçümleri kök ve korteks arasındaki kontakt durumu hakkında bilgi vermemektedir. Ciddi alt molar distalizasyonu planlanacak hastalarda her zaman KIBT alınması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Oltramari-Navarro PVP, Almeida RRd, Conti ACdCF, Navarro RdL, Almeida MRd, Fernandes LSAFP. Early treatment protocol for skeletal Class III malocclusion. *Braz Dent J* 2013, 24(2): 167-73.
2. Baik HS. Limitations in orthopedic and camouflage treatment for Class III malocclusion. *Semin Orthod* 2007, Elsevier.
3. Graber TM VRV. *Orthodontics: Current Principles & Techniques*, 6th ed. St. Louis, Mosby, Elsevier, 2005.
4. Nanda R. *Esthetics and Biomechanics in Orthodontics*, 2nd ed. St. Louis, Missouri, Elsevier, 2015.
5. Azeem M, Haq AU, Hamid WU, Hayat MB, Khan DI, Ahmed A. Efficiency of class III malocclusion treatment with 2-premolar extraction and molar distalization protocols. *Int Orthod* 2018, 16(4): 665-75.
6. Dunphy L. Contemporary Orthodontics. *Br Dent J* 2012, 213(5): 258.
7. Chen K, Cao Y. Class III malocclusion treated with distalization of the mandibular dentition with miniscrew anchorage: a 2-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015, 148(6): 1043-53.
8. Hu H, Chen J, Guo J, Li F, Liu Z, He S. Distalization of the mandibular dentition of an adult with a skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012, 142(6): 854-62.
9. Choi YT, Kim Y-J, Yang K-S, Lee D-Y. Bone availability for mandibular molar distalization in adults with mandibular prognathism. *Angle Orthod* 2017, 88(1): 52-7.
10. Kim S-J, Choi T-H, Baik H-S, Park Y-C, Lee K-J. Mandibular posterior anatomic limit for molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014, 146(2): 190-7.
11. Ganss C, Hochban W, Kielbassa A, Umstadt H. Prognosis of third molar eruption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993, 76(6): 688-93.
12. Begtrup A, Grønastød Hå, Christensen IJ, Kjær I. Predicting lower third molar eruption on panoramic radiographs after cephalometric comparison of profile and panoramic radiographs. *Eur J Orthod* 2012, 35(4): 460-6.
13. Chen L-L, Xu T-M, Jiang J-H, Zhang X-Z, Lin J-X. Longitudinal changes in mandibular arch posterior space in adolescents with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010, 137(2): 187-93.

14. Kim T-W, Årtun J, Behbehani F, Artese F. Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of 4 premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003, 123(2): 138-45.
15. Angle E. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*. Philadelphia, 1899.
16. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P. Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1974, 66(2): 140-71.
17. Guyer EC, Ellis III EE, McNamara Jr JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *The Angle Orthodontist* 1986, 56(1): 7-30.
18. Ellis III E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984, 42(5): 295-305.
19. Williams S, Aarhus CA. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod* 1986, 89(4): 302-11.
20. Tweed CH. *Clinical Orthodontics*, 1st ed. St.Louis, Mosby, 1966.
21. Bui C, King T, Proffit W, Frazier-Bowers S. Phenotypic characterization of Class III patients: a necessary background for genetic analysis. *Angle Orthod* 2006, 76(4): 564-9.
22. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*, 4th ed. St.Louis, Mosby, Elsevier Health Sciences, 2006.
23. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*, 2nd ed. St.Louis, Mosby Incorporated, 1997.
24. Proffit W, Fields JH, Moray L. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1998, 13(2): 97-106.
25. Emrich RE, Brodie AG, Blayney J. Prevalence of class I, class II, and class III malocclusions (angle) in an urban population an epidemiological study. *J Dent Res* 1965, 44(5): 947-53.
26. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod* 1990, 60(3): 207-14.
27. Hardy DK, Cubas YP, Orellana MF. Prevalence of angle class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Open J Epidemiol* 2012. 2(4): 75-82
28. Başçiftçi F, Demir A, Sarı Z, Uysal T. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevelansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Turk J Orthod* 2002, 15(2): 92-8.

29. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 2004, 74(5): 635-9.
30. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Turk J Orthod* 2003, 16(2): 119-26.
31. Lippi D, Pierleoni F, Franchi L. Retrognathic maxilla in “Habsburg jaw” Skeletofacial analysis of Joanna of Austria (1547–1578). *Angle Orthod* 2011, 82(3): 387-95.
32. Peacock ZS, Klein KP, Mulliken JB, Kaban LB. The Habsburg Jaw Re examined. *Am J Med Genet Part A* 2014, 164(9): 2263-9.
33. Horowitz SL, Osborne RH, DeGeorge FV. A cephalometric study of craniofacial variation in adult twins. *Angle Orthod* 1960, 30(1): 1-5.
34. Yamaguchi T, Maki K, Shibasaki Y. Growth hormone receptor gene variant and mandibular height in the normal Japanese population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001, 119(6): 650-3.
35. Dohmoto A, Shimizu K, Asada Y, Maeda T. Quantitative trait loci on chromosomes 10 and 11 influencing mandible size of SMXA RI mouse strains. *J Dent Res* 2002, 81(7): 501-4.
36. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004, 126(1): 23-32.
37. Stensland A, Wisth P, Böe O. Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *J Orthod* 1988, 10(1): 39-51.
38. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980, 50(3): 147-64.
39. Angle EH. *Treatment of Malocclusion of the Teeth: Angle's System*, 1st ed. SS White dental manufacturing Company, 1907.
40. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment: early or late? *Angle Orthod* 1983, 53(3): 175-91.
41. Graber LW. Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1977, 72(1): 23-41.
42. Graber T, Chung D, Aoba J. Dentofacial orthopedics versus orthodontics. *J Am Dent Assoc* 1967, 75(5): 1145-66.

43. Deguchi T, McNamara JA. Craniofacial adaptations induced by chin cup therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999, 115(2): 175-82.
44. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000, 118(1): 55-62.
45. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod* 2000, 70(3): 253-62.
46. Ağlarıcı C, Esenlik E, Fındık Y. Comparison of short-term effects between face mask and skeletal anchorage therapy with intermaxillary elastics in patients with maxillary retrognathia. *Eur J Orthod* 2015, 38(3): 313-23.
47. Lee N-K, Yang I-H, Baek S-H. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2012, 82(5): 846-52.
48. Bell WH, Ferraro JW. Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 1993, 92(2): 362.
49. Kwon T-G, Na K, Lee S-H. Obwegeser II osteotomy (transoral angle osteotomy) for open bite with skeletal class III deformity. *J Cranio Maxill Surg* 2014, 42(7): 1382-8.
50. Lee C-H, Park H-H, Seo B-M, Lee S-J. Modern trends in Class III orthognathic treatment: A time series analysis. *Angle Orthod* 2016, 87(2): 269-78.
51. Bothur S, Blomqvist JE, Isaksson S. Stability of Le Fort I osteotomy with advancement: a comparison of single maxillary surgery and a two-jaw procedure. *J Oral Maxillofac Surg* 1998, 56(9): 1029-33.
52. L'tanya JB, White Jr RP, Proffit WR, Turvey TA. Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 1997, 55(7): 728-31.
53. Proffit W, Turvey T, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *The Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1996, 11(3): 191-204.
54. Wirthlin JO, Shetye PR. Orthodontist's Role in Orthognathic Surgery, *Semin Plast Surg* 2013, 27(3): 137-144.
55. Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C. Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003, 123(3): 266-78.

56. Creekmore T, Cetlin N, Ricketts R, Root T, Roth R. JCO roundtable: diagnosis and treatment planning. *J Clin Orthod* 1992, 26(9): 585-606.
57. Akçam ÖU. Ortodontide Kamuflaj Tedavisi/Camouflage Treatment in Orthodontics. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci Cases* 2012, 18(1): 59.
58. Cassidy Jr DW, Herbosa EG, Rotskoff KS, Johnston Jr LE. A comparison of surgery and orthodontics in “borderline” adults with Class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993, 104(5): 455-70.
59. Gür DK. Ortognatik Cerrahide Sınır Olgular ve Kompansasyon Tedavisi. *Turkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics* 2019, 5(1): 10-3.
60. Kerr W, Miller S, Dawber J. Class III malocclusion: surgery or orthodontics? *Br J Orthod* 1992, 19(1): 21-4.
61. Holdaway RA. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1956, 42(3): 176-93.
62. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal Class III malocclusions: orthognathic surgery or orthodontic camouflage? How to decide. *Int Orthod* 2011, 9(2): 196-209.
63. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002, 122(1): 27-37.
64. Rabie A-BM, Wong RW, Min G. Treatment in borderline Class III malocclusion: orthodontic camouflage (extraction) versus orthognathic surgery. *Open Dent J* 2008, 2: 38-48.
65. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: what are the limits? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010, 137(1): 9. e1-9. e13.
66. Janson G, de Souza JEP, de Andrade Alves F, Andrade Jr P, Nakamura A, de Freitas MR. Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005, 128(6): 787-94.
67. Valladares Neto J. Compensatory orthodontic treatment of skeletal Class III malocclusion with anterior crossbite. *Dental Press J Orthod* 2014, 19(1): 113-22.
68. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004, 125(2): 130-8.

69. Papadopoulos M, Papageorgiou S, Zogakis I. Clinical effectiveness of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *J Dent Res* 2011, 90(8): 969-76.
70. Chang CC, Lin JS, Yeh H. Extra-alveolar bone screws for conservative correction of severe malocclusion without extractions or orthognathic surgery. *Curr Osteoporos Rep* 2018, 16(4): 387-94.
71. Lee J-Y. Distalisation des molaires utilisant des mini-vis d'ancrage placées verticalement. *L'Orthodontie Française* 2012, 83(4): 257-66.
72. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018, 153(4): 505-11.
73. Jing Y, Han X, Guo Y, Li J, Bai D. Nonsurgical correction of a Class III malocclusion in an adult by miniscrew-assisted mandibular dentition distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013, 143(6): 877-87.
74. Dang T, Forestier J-P, Thebault B. Is mandibular molar distalization feasible? *Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics* 2015, 18: 104.
75. Jung M-H. Total arch distalization with interproximal stripping in a patient with severe crowding. *Korean J Orthod* 2019, 49(3): 194-201.
76. Chung K, Kim S-H, Kook Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod* 2005, 75(1): 119-28.
77. Kook Y-A, Park JH, Bayome M, Kim S, Han E, Kim CH. Distalization of the mandibular dentition with a ramal plate for skeletal Class III malocclusion correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016, 150(2): 364-77.
78. Hakami Z, Chen PJ, Ahmida A, Janakiraman N, Uribe F. Miniplate-Aided Mandibular Dentition Distalization as a Camouflage Treatment of a Class III Malocclusion in an Adult. *Case Rep Dent* 2018, 2018: 1-9.
79. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, 6th ed. St.Louis, Mosby, Elsevier Health Sciences, 2016: 528.
80. Björk A, Jensen E, Palling M. Mandibular growth and third molar impaction. *Acta Odontologica Scandinavica* 1956, 14(3): 231-72.
81. Uthman AT. Retromolar space analysis in relation to selected linear and angular measurements for an Iraqi sample. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007, 104(4): e76-e82.

82. Jakovljevic A, Lazic E, Soldatovic I, Nedeljkovic N, Andric M. Radiographic assessment of lower third molar eruption in different anteroposterior skeletal patterns and age-related groups. *Angle Orthod* 2014, 85(4): 577-84.
83. Chaturvedi BK, Prashanth C, Manjunath Hegde D, David RM, Pramod K. A radiographic study for comparison of lower third molar eruption in different Anteroposterior skeletal patterns and age-related groups. *Int J Appl Dent Sci* 2018, 4(3): 172-181.
84. Lucchesi M, Wood R, Nortje C. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988, 94(4): 303-10.
85. Angulo F. La radiografía panorámica en pacientes edéntulos y parcialmente edéntulos. *Acta Odontol Venez* 1989, 27(2): 60-7.
86. Ahlqwist M, Halling A, Hollender L. Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. Comparison between panoramic radiographs and intraoral full mouth surveys. *Swed Dent J* 1986, 10(1-2): 73-84.
87. Akesson L, Rohlin M, Håkansson J. Marginal bone in periodontal disease: an evaluation of image quality in panoramic and intra-oral radiography. *Dentomaxillofac Rad* 1989, 18(3): 105-12.
88. Wical KE, Swoope CC. Studies of residual ridge resorption. Part I. Use of panoramic radiographs for evaluation and classification of mandibular resorption. *J Prosthet Dent* 1974, 32(1): 7-12.
89. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod* 2006, 76(3): 388-93.
90. Amarnath G, Kumar U, Hilal M, Muddugangadhar B, Anshuraj K, Shruthi C. Comparison of cone beam computed tomography, orthopantomography with direct ridge mapping for pre-surgical planning to place implants in cadaveric mandibles: an ex-vivo study. *J Int Oral Health* 2015, 7(Suppl 1): 38-42.
91. Correa LR, Spin Neto R, Stavropoulos A, Schropp L, da Silveira HED, Wenzel A. Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT generated panoramic images, and CBCT cross sectional images. *Clin Oral Implants Res* 2014, 25(6): 690-5.

92. Tang Z, Liu X, Chen K. Comparison of digital panoramic radiography versus cone beam computerized tomography for measuring alveolar bone. *Head Face Med* 2017, 13: 2.
93. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dent Clin North Am* 2008, 52(4): 689-705.
94. Fourie Z, Damstra J, Gerrits PO, Ren Y. Accuracy and reliability of facial soft tissue depth measurements using cone beam computer tomography. *Forensic Sci Int* 2010, 199(1-3): 9-14.
95. Hatcher DC, Aboudara CL. Diagnosis goes digital. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004, 125(4): 512-5.
96. Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005, 127(5): 627-37.
97. Grayson B, Cutting C, Bookstein FL, Kim H, McCarthy JG. The three-dimensional cephalogram: Theory, techniques, and clinical application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988, 94(4): 327-37.
98. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4-and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Rad* 2004, 33(2): 83-6.
99. Kau C, Richmond S, Palomo J, Hans M. Current Products and Practice: Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod* 2005, 32(4): 282-93.
100. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Rad* 1999, 28(4): 245-8.
101. Cattaneo PM, Melsen B. The use of cone-beam computed tomography in an orthodontic department in between research and daily clinic. *World J Orthod* 2008, 9(3): 269-282.
102. Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *Am J Neuroradiol* 2009, 30(7): 1285-92.
103. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am* 2008, 52(4): 707-30.
104. Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *Am J Neuroradiol* 2009, 30(6): 1088-95.

105. Swennen GR, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006, 130(3): 410-6.
106. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998, 8(9): 1558-64.
107. Ergün S, Güneri P. Dental dijital görüntüleme üçüncü boyut. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2019, 29(1): 133-42.
108. Coşkun İ. Sagittal yöndeki iskeletsel sınıflandırma ile dentoalveoler morfoloji arasındaki ilişkinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yöntemi ile incelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara:Başkent Üniversitesi, 2014.
109. Bergamo AZN, Andruccioli MCD, Romano FL, Ferreira JTL, Matsumoto MAN. Orthodontic-surgical treatment of Class III malocclusion with mandibular asymmetry. *Braz Dent J* 2011, 22(2): 151-6.
110. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T, Thilander B. A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod* 1990, 12(4): 399-407.
111. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955, 25(4): 208-22.
112. Choi YJ, Lee J-S, Cha J-Y, Park Y-C. Total distalization of the maxillary arch in a patient with skeletal Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011, 139(6): 823-33.
113. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Contemporary Orthodontics*, 5th ed. St. Louis, Mosby, Elsevier, 2013.
114. Flores-Mir C, McGrath L, Heo G, Major PW. Efficiency of molar distalization associated with second and third molar eruption stage. *Angle Orthod* 2013, 83(4): 735-42.
115. Furstman L, Bernick S, Aldrich D. Differential response incident to tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971, 59(6): 600-8.
116. Carlos Quintero J, Trosien A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod* 1999, 69(6): 491-506.

117. Abu Alhaija E, AlBhairan H, AlKhateeb S. Mandibular third molar space in different antero-posterior skeletal patterns. *Eur J Orthod* 2011, 33(5): 570-6.
118. Truong AT, Ahmad B, Cata JP, Martin JW, Truong DT, Rahlfs TF. Measurement of retromolar space dimensions using dental pantomograms for intubation feasibility. *Head Neck* 2016, 38(S1): E638-E42.
119. Hattab FN, Alhaija ESA. Radiographic evaluation of mandibular third molar eruption space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999, 88(3): 285-91.
120. Alkhader M, Hudieb M, Khader Y. Comparison of mesiodistal measurements of single implant sites on panoramic images generated at different horizontal levels: A cone beam CT study. *J Oral Maxillofac Rad* 2016, 4(1): 1-5.
121. Peck JL, Sameshima GT, Miller A, Worth P, Hatcher D. Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *Angle Orthod* 2007, 77(2): 206-13.
122. Ribeiro DP, Gandelmann IH, Medeiros PJ. Comparison of mandibular rami width in patients with prognathism and retrognathia. *J Oral Maxill Surg* 2006, 64(10): 1506-9.
123. Masumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K, Kasai K. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *Eur J Orthod* 2001, 23(1): 15-23.
124. Kohakura S, Kasai K, Ohno I, Kanazawa E. Relationship between maxillofacial morphology and morphological characteristics of vertical sections of the mandible obtained by CT scanning. *J Nihon Univ Sch Dent* 1997, 39(2): 71-7.


EKLER

EK-1. Özgeçmiş

1991 yılında Bakırköy/İstanbul'da doğdum. İlkokul ve ortaokul eğitimlerimi İstanbul Ülkü İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Lise eğitimimi başarı sıralamasında 5. olarak Bayrampaşa Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2009 yılında Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans eğitimime başladım. Başarı sıralamasında fakülteyi 3.sırada bitirerek 2014 yılında mezun oldum. 2015 yılında yapılan Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı'nda Türkiye 49.su olarak İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım ve halen aynı anabilim dalında uzmanlık eğitimime devam etmekteyim.



EK-2. Etik Kurul Onayı

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU (Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu)			
Oturum Tarihi	Oturum Sayısı	Karar Sayısı	
02.07.2019	11	2019/274	
<p>Karar No: 2019/274: Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 02.07.2019 tarihinde İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Toplantı Salonunda toplandı. İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'n da Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU'nun sorumlu araştırmacı olduğu; İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'n da Arş. Gör. Samet ÖZDEN'in yardımcı araştırmacı olduğu; "Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip Sınıf I ve Sınıf III Hastalarda Mandibular Molar Distalizasyonu İçin Posterior Bölgedeki Kemik Alanının Değerlendirilmesi" başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından uygun olup-olmadığı hususundaki başvurusuna ilişkin raportör raporu görüşüldü. Çalışma Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından değerlendirildiğinde çalışmada <u>herhangi bir etik kusur olmadığına</u>; oy birliği ile karar verildi.</p>			
Prof. Dr. Osman CELBİŞ Etik Kurul Başkanı 			
Prof. Dr. Kadir ERTEM Etik Kurul Başkan Yrd.	KATILDI	Prof. Dr. Gülsen GÜNEŞ Etik Kurul Üyesi	KATILMADI
Prof. Dr. Cemşit KARAKURT Etik Kurul Üyesi	KATILDI	Prof. Dr. Yüksel SEÇKİN Etik Kurul Üyesi	KATILDI
Prof. Dr. Sermin TİMUR TAŞHAN Etik Kurul Üyesi	KATILDI	Prof. Dr. Barış OTLU Etik Kurul Üyesi	KATILDI